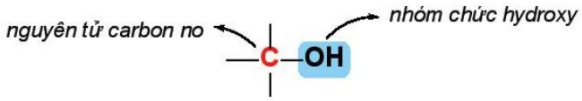
ALCOHOL

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. KHÁI NIỆM, DANH PHÁP

1. Khái niệm

Alcohol là những hợp chất hữu cơ trong phân tử chứa nhóm hydroxy (-OH) liên kết với nguyên tử carbon no.



Alcohol no, đơn chức, mạch hở trong phân tử có một nhóm -OH liên kết với gốc ankyl, có công thức tổng quát là $C_nH_{2n+1}OH$ ($n \geq 1$).

Ví dụ: CH_3-OH; CH_3-CH_2-OH

Methhanol Ethanol

Nếu alcohol có hai hay nhiều nhóm -OH thì các alcohol đó được gọi là các alcohol đa chức (polyancohol).

Bậc của ancohol là bậc của nguyên tử carbon liên kết với nhóm hydroxy. Ta có alcohol bậc I, alcohol bậc II, alcohol bậc III.

$CH^{3-}CH^{2-}CH^{2-}CH_2OH$: Alcohol bậc I

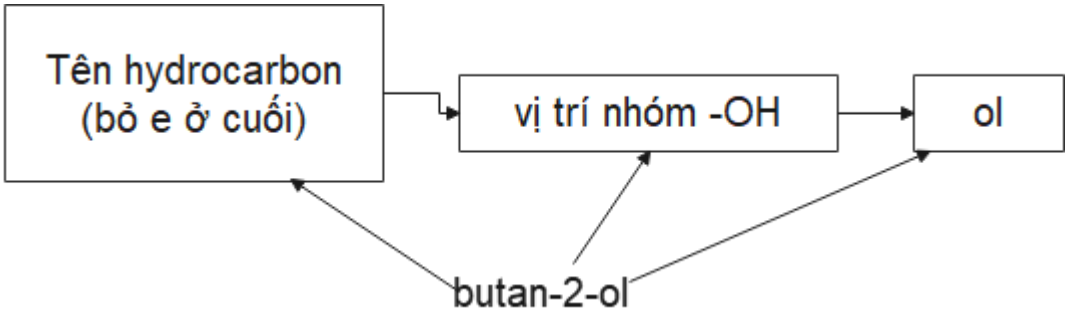
$CH^{3-}CH^{2-}CH(CH_3)$ –OH : Alcohol bậc II

$CH^{3-}C(CH_3)_2$-OH : Alcohol bậc III

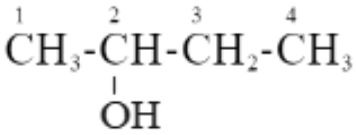
2. Danh pháp

a. Danh pháp thay thế

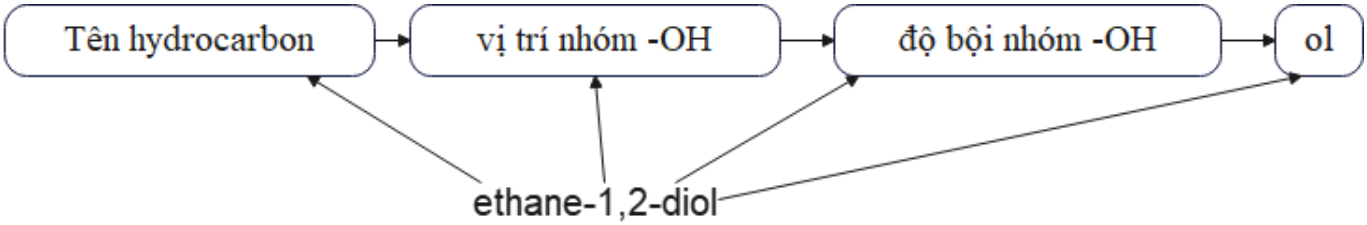
Tên theo danh pháp thay thế của monoancohol:



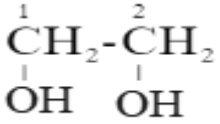
Ví dụ:



Tên theo danh pháp thay thế của polyalcohol:

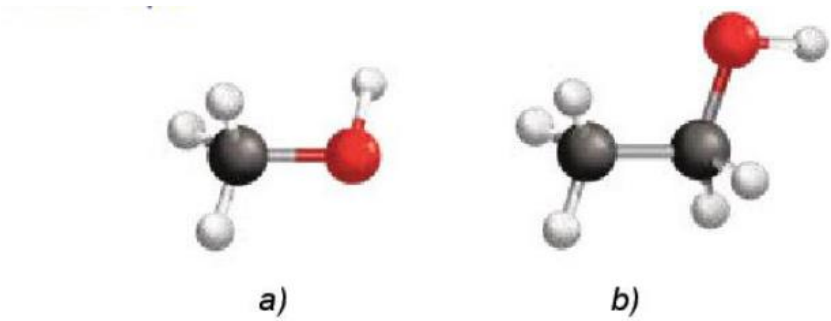


Ví dụ:



Chú ý:
- Nếu nhóm -OH chỉ có một vị trí duy nhất thì không cần số chỉ vị trí nhóm -OH.
- Mạch carbon được ưu tiên đánh số từ phía gần nhóm -OH hơn.
- Nếu mạch carbon có nhánh thì cần thêm tên nhánh ở phía trước.
- Nếu có nhiều nhóm -OH thì cần thêm độ bội (di, tri, …) trước "ol" và giữ nguyên tên hydrocarbon.

II. ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO



Hình 20.1. Mô hình phân tử của methanol (a) và ethanol (b)

Trong phân tử alcohol, các liên kết O-H và C-O đều phân cực về phía nguyên tử oxygene do oxygene có độ âm điện lớn.

Vì vậy, trong các phản ứng hóa học, alcohol thường bị phân cắt ở liên kết O-H hoặc liên kết C-O.

III. TÍNH CHẤT VẬT LÍ

Ở điều kiện thường, các alcohol no, đơn chức từ C_1 đến C_{12} ở trạng thái lỏng, các alcohol từ C_{13} trở lên ở trạng thái rắn

Alcohol có nhiệt độ sôi cao hơn các hydrocarbon, dẫn xuất halogene có phân tử khối tương đương và dễ tan trong nước do các phân tử alcohol có thể tạo liên kết hydrogene với nhau và với nước.

Khi số nguyên tử carbon trong phân tử tăng lên, độ tan trong nước của alcohol giảm .

IV. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1. Phản ứng thế nguyên tử H của nhóm -OH

Alcohol phản ứng với các kim loại mạnh như sodium, potassium giải phóng khí hydrogene:

$$2R\text{-}OH + 2Na \longrightarrow 2RONa + H_2$$

2. Phản ứng tạo ether

Khi đun nóng alcohol với H_2SO_4 đặc ở nhiệt độ thích hợp thu được ether.

Ví dụ:

$$C_2H_5O\boxed{\mathbf{H + HO}}\text{–}C_2H_5 \xrightarrow{H_2SO_4,\,140^oC} C_2H_5OC_2H_5 + \mathbf{H\text{–}OH}$$

3. Phản ứng tạo alkene

Khi cho alcohol no, đơn chức, mạch hở đi qua bột Al_2O_3 nung nóng hoặc đun alcohol với H_2SO_4 đặc, H_3PO_4 đặc, alcohol bị tách nước tạo thành alkenee:

$$C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4,\,170^oC} C_2H_4 + H_2O$$

Phản ứng tách nước của alcohol tạo alkene ưu tiên theo quy tắc Zaitsev:

Trong phản ứng tách nước của alcohol, nhóm -OH bị tách ưu tiên cùng với nguyên tử hydrogene ở carbon bên cạnh có bậc cao hơn.

$$H_2\overset{I}{\underset{H}{C}}-\underset{\mathbf{OH}}{CH}-\overset{II}{\underset{\mathbf{H}}{C}}H-CH_3 \xrightarrow[-H_2O]{H_2SO_4đ,\,t^o} CH_3\text{–}CH{=}CH\text{–}CH_3 + CH_2{=}CH\text{–}CH_2\text{–}CH_3 + H_2O$$

but-2-ene (sản phẩm chính) but-1-ene (sản phẩm phụ)

4. Phản ứng oxi hóa

a. Oxi hóa không hoàn toàn

- Alcohol bậc 1 khi bị oxi hóa bởi CuO (t^o) cho ra sản phẩm là aldehyde.

$$RCH_2OH + CuO \xrightarrow{t^o} RCHO + Cu\downarrow + H_2O$$

- Alcohol bậc hai khi bị oxi hóa bởi CuO (t^o) cho ra sản phẩm là ketone.

$$R–CH(OH)–R' + CuO \xrightarrow{t^o} R–COR' + Cu\downarrow + H_2O$$

- Alcohol bậc III khó bị oxi hóa.

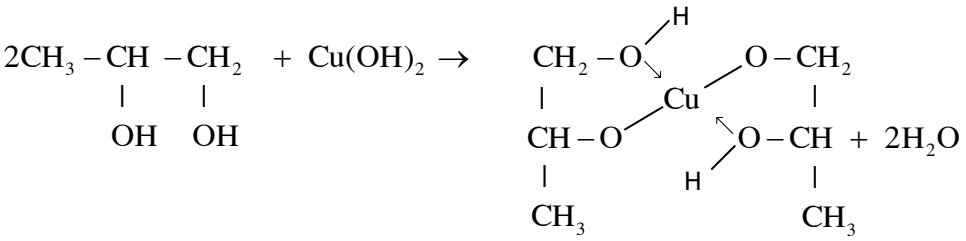
b. Phản ứng cháy của alcohol

Các alcohol có thể bị đốt cháy trong không khí tạo thành carbon dioxide, hơi nước và tỏa nhiệt:

$$C_nH_{2n+1}OH + \frac{3n}{2}O_2 \xrightarrow{t^o} nCO_2 + (n+1)H_2O$$

5. Phản ứng riêng của polyalcohol với $Cu(OH)_2$

Các polyalcohol có các nhóm -OH liền kề nhau như ethylenee glycol, glycerol có thể tác dụng với copper (II) hydroxide tạo thành dung dịch màu xanh lam đậm.



Vì vậy phản ứng này dùng để nhận biết các polyalcohol có các nhóm -OH liền kề.

V. ỨNG DỤNG

I.

VI. ĐIỀU CHẾ

1. Hydrate hóa alkenee

Các alcohol có thể được điều chế bằng phản ứng hydrate hóa alkenee. Phương pháp này được sử dụng phổ biến trong công nghiệp để điều chế ethanol:

$$CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_3PO_4, t^o} C_2H_5OH$$

2. Điều chế ethanol bằng phương pháp sinh hóa

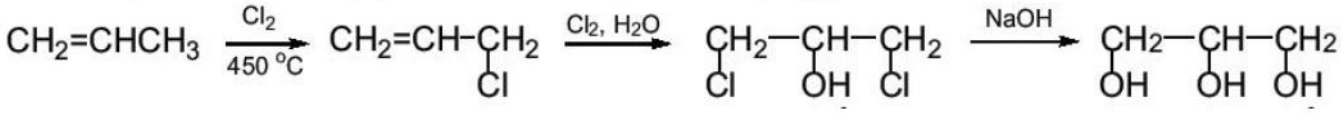
Khi lên mên tinh bột, enezyme sẽ phân giải tinh bột thành glucose, sau đó glucose sẽ chuyển hóa thành ethanol:

$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{enzyme} nC_6H_{12}O_6$$

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{lên\ men} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

3. Điều chế glycerol

Trong công nghiệp, glycerol được tổng hợp từ propylenee theo sơ đồ sau:



B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

MỨC ĐỘ 1: BIẾT

Câu 1. Alcohol là những hợp chất hữu cơ mà phân tử có chứa nhóm OH liên kết trực tiếp với
A. nguyên tử carbon. **B.** nguyên tử carbon không no.
C. nguyên tử carbon no. **D.** nguyên tử oxygene.

Câu 2. Công thức tổng quát của alcohol no, đơn chức, mạch hở là
A. $C_nH_{2n-1}OH$ ($n \geq 3$). **B.** $C_nH_{2n+2}OH$ ($n \geq 1$).
C. $C_nH_{2n+1}O$ ($n \geq 1$). **D.** $C_nH_{2n+1}OH$ ($n \geq 1$).

Câu 3. Hợp chất nào sau đây là alcohol đa chức?
A. $HOCH_2$-CH_2OH. **B.** $CH_3CH(OH)_2$.
C. CH_2=CH-$CH(OH)_2$. **D.** HO-CH=CH-OH.

Câu 4. Chất nào sau đây thuộc loại alcohol no, đơn chức, mạch hở?
A. HCHO. **B.** $C_2H_4(OH)_2$. **C.** CH_2=$CHCH_2OH$. **D.** C_2H_5OH.

Câu 5. Hợp chất nào sau đây là alcohol bậc một, no, đơn chức, mạch hở?
A. CH_2=CH-CH_2OH. **B.** $(CH_3)_2CH$-CH_2OH. **C.** $C_6H_5CH_2OH$. **D.** $(CH_3)_2CHOH$.

Câu 6. Hợp chất nào sau đây là alcohol bậc hai, no, đơn chức, mạch hở?
A. CH_3-CHOH-CH_3. **B.** CH_2=CH-CH_2OH. **C.** $HOCH_2$-CH_2OH. **D.** C_6H_5-CH_2OH.

Câu 7. Chất nào sau đây là alcohol bậc 3?
A. $HOCH_2CH_2$ OH. **B.** $(CH_3)_2CHOH$. **C.** $(CH_3)_2CHCH_2OH$. **D.** $(CH_3)_3COH$.

Câu 8. Chất nào sau đây là alcohol?
A. CH_3OCH_3 **B.** CH_3OH **C.** HCHO **D.** C_2H_5Cl

Câu 9. Alcohol nào sau đây phản ứng được với copper (II) hydroxide tạo dung dịch màu xanh lam đậm?
A. Methhanol **B.** Glycerol **C.** Ethanol **D.** Propan-2-ol

Câu 10. Công thức phân tử ethanol là
A. $C_2H_4O_2$. **B.** C_2H_4O. **C.** C_2H_6. **D.** C_2H_6O.

Câu 11. Tên thay thế của alcohol có công thức cấu tạo $CH_3CH_2CH_2OH$ là
A. propan-1-ol. **B.** propan-2-ol. **C.** pentan-1-ol. **D.** pentan-2-ol.

Câu 11. Đun nóng C_2H_5OH với H_2SO_4 đặc ở 140 °C, thu được sản phẩm là
A. CH_2=CH_2. **B.** CH_3-O-CH_3. **C.** C_2H_5-O-C_2H_5. **D.** CH_3-CH=O.

Câu 12. Cho phản ứng hóa học sau:

$$CH_3CH_2CH_2CH_2OH \xrightarrow[170 - 180\ ^oC]{H_2SO_4}$$

Sản phẩm của phản ứng có tên gọi là
A. but-2-ene. **B.** 2-methylprop-2-ene.
C. but-1-ene. **D.** prop-2-ene.

Câu 13. Alcohol nào sau đây bị oxi hóa bởi CuO/t^o tạo ra anđehit?

A. CH_3-CHOH-CH_3. **B.** $(CH_3)_3C$-OH.

C. CH_3CH_2-CHOH-CH_3. **D.** $(CH_3)_2CH$-CH_2OH.

Câu 14. Cho phản ứng hóa học sau: $(CH_3)_2CH$-CH_2OH + CuO $\xrightarrow{t^o}$

Sản phẩm của phản ứng có công thức cấu tạo là

A. $(CH_3)_2C$=O. **B.** $(CH_3)_2CH$-COOH. **C.** $(CH_3)_2CH$-CHO. **D.** $(CH_3)_2C=CH_2$.

Câu 15. Xăng E5 RON 92 chứa hàm lượng ethanol là bao nhiêu?

A. 92%. **B.** 9%. **C.** 10%. **D.** 5%.

MỨC ĐỘ 2: HIỂU

Câu 1. Khi đun nóng hỗn hợp alcohol gồm CH_3OH và C_2H_5OH (xúc tác H_2SO_4 đặc, ở 140°C) thì số ether thu được tối đa là

A. 4. **B.** 2. **C.** 1. **D.** 3.

Câu 2. Alcohol nào sau đây khi tách nước tạo thành hai alkenee?

A. CH_3CH_2OH. **B.** CH_3-CHOH-CH_3.

C. CH_3-CHOH-CH_2CH_3. **D.** CH_3OH.

Câu 3. Alcohol nào sau đây khi tách nước chỉ tạo ra một alkenee?

A. CH_3-CH(OH)-CH_2CH_3. **B.** CH_3-CH(OH)-$CH(CH_3)_2$.

C. CH_3-CH(OH)-CH_3. **D.** CH_3CH_2-CH(OH)-$CH(CH_3)_2$.

Câu 4. Sản phẩm chính thu được khi đun nóng alcohol 3-methhylbutan-2-ol với H_2SO_4 đặc ở 180 ^{o}C có tên gọi là

A. 3-methhylbut-1-ene. **B.** 2-methhylbut-2-ene.

C. 3-methhylbut-2-ene. **D.** 2-methhylbut-1-ene.

Câu 5. Hiđrat hóa 2-methylbut-2-ene thì thu được sản phẩm chính là

A. 3-methyl butan-1-ol **B.** 3-methyl butan-2-ol

C. 2-methylbutan-2-ol **D.** 2-methyl butan-1-ol

Câu 6. Để phân biệt alcohol đơn chức với alcohol đa chức có ít nhất 2 nhóm -OH liền kề nhau người ta dùng thuốc thử là

A. nước bromine. **B.** dung dịch thuốc tím.

C. dung dịch $AgNO_3$. **D.** $Cu(OH)_2$.

Câu 7. Ethanol **không** tác dụng với chất nào sau đây?

A. Na. **B.** KOH. **C.** CuO. **D.** O_2.

Câu 8. Hiđrat hóa hai alkene chỉ tạo thành hai alcohol. Hai alkene đó là

A. 2-methylpropene và but-1-ene. **B.** propene và but-2-ene.

C. etene và but-2-ene. **D.** etene và but-1-ene.

Câu 9. Cho 4 alcohol: C_2H_5OH (1); $C_2H_4(OH)_2$ (2); $C_3H_5(OH)_3$ (3) và $HOCH_2CH_2CH_2OH$ (4). Alcohol **không** hòa tan được $Cu(OH)_2$ là

A. 1, 2 **B.** 2, 4 **C.** 1, 4 **D.** chỉ có 1.

Câu 10. Cho alcohol etylic tác dụng lần lượt với: Na, NaOH, KOH, CH_3OH, O_2, CuO, $Cu(OH)_2$. Số chất tham gia phản ứng là

A. 6. **B.** 3. **C.** 4. **D.** 5.

MỨC ĐỘ 3: VẬN DỤNG

Câu 1. Cho 4,6 gam một alcohol no, đơn chức, mạch hở X tác dụng với lượng dư Na, sau phản ứng thu được 1,2395 lít khí H_2 (ở đkc). Công thức phân tử của alcohol X là

A. C_2H_6O. **B.** CH_4O. **C.** C_3H_8O. **D.** $C_4H_{10}O$.

Hướng dẫn giải

Đặt công thức của ancohol là $C_nH_{2n+1}OH$

Ta có phương trình hóa học sau:

$$2C_nH_{2n+1}OH + 2Na \rightarrow 2C_nH_{2n+1}ONa + H_2$$

0,1 mol ← $\frac{1,2395}{24,79} = 0,05\ mol$

Ta có phương trình: 14n + 18 = 4,6/0,1

⇨ n = 2 chọn A.

Câu 2. Cho 6,4 gam methanol phản ứng với Na dư thu được V lít khí H_2 (ở đkc). Giá trị của V là

A. 2,479. **B.** 4,958. **C.** 12,395. **D.** 1,2395.

Hướng dẫn giải

Ta có phương trình hóa học sau:

$$2CH_3OH + 2Na \rightarrow 2CH_3ONa + H_2$$

$$\frac{6,4}{32} = 0,2\ mol \rightarrow 0,1\ mol$$

V_{H2} = 0,1×24,79 = 2,479 lít. Chọn A.

Câu 3. Cho 11 gam hỗn hợp gồm hai alcohol no, đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng hết với Na, thu được 3,7185 lít H_2 (ở đkc). Công thức cấu tạo thu gọn của hai alcohol trên lần lượt là:

A. CH_3OH và CH_3CH_2OH. **B.** CH_3CH_2OH và $(CH_3)_2CHOH$.

C. $CH_2=CH-CH_2OH$ và $CH_2=CH-CH_2-CH_2OH$. **D.** $(CH_3)_2CHOH$ và $(CH_3)_2CHCH_2OH$.

Hướng dẫn giải

Đặt công thức chung cho hai alcohol là ROH. Ta có phương trình hóa học sau:

$$2ROH + 2Na \rightarrow 2RONa + H_2$$

$$0,3\ mol \leftarrow \frac{3,7185}{24,79} = 0,15\ mol$$

Ta có được phương trình: R + 17 = 11/0,3 ➔ R = 19,67

⇨ Chọn A.

Câu 4. Đun nóng một alcohol đơn chức X với dung dịch H_2SO_4 đặc trong điều kiện nhiệt độ thích hợp sinh ra chất hữu cơ Y, tỉ khối hơi của X so với Y là 1,6428. Công thức của X là

A. CH_3OH. **B.** C_2H_5OH. **C.** C_3H_7OH. **D.** C_4H_9OH.

Hướng dẫn giải

Vì tỉ khối của X so với Y > 1 nên ta kết luận đây là phản ứng tách nước tạo alkene của alcohol.

Đặt công thức của alcohol là CnH2n+1OH. Ta có phương trình hóa học sau:

$$C_nH_{2n+1}OH \xrightarrow{H_2SO_4\ đặc,\ 180^0C} C_nH_{2n} + H_2O$$

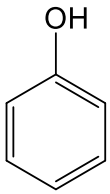
Theo số liệu đề bài ta có thêm phương trình sau:

14n + 18/14n = 1,6428 ➔ n = 2

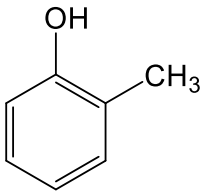
⇨ **Chọn B.**

PHENOL

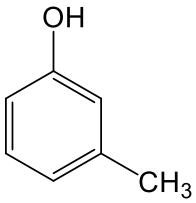
1. Khái niệm: Phenol là những hợp chất hữu cơ trong phân tử có nhóm -OH liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon của vòng benzene.



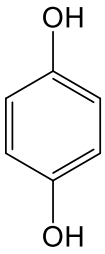
Phenol



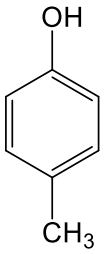
o-cresol



m-cresol



hydroquinone



p-cresol

2. Đặc điểm cấu tạo:

- Trong phân tử phenol, liên kết O-H của phenol phân cực mạnh, nên phenol thể hiện tính acid yếu.
- Phenol có thể tham gia phản ứng thế nguyên tử hydrogen của vòng benzene.

3. Tính chất vật lí

- Ở điều kiện thường: Phenol là chất rắn không màu, nóng chảy ở 43 ^oC, sôi ở 181,8 ^oC.
- Ít tan trong nước ở điều kiện thường, tan nhiều khi đun nóng, tan tốt trong các dung môi hữu cơ như ethanol, ether và acetone.
- Phenol độc, có thể gây bỏng khi tiếp xúc.

4. Phản ứng thế nguyên tử H của nhóm -OH (tính acid của phenol)

- Trong dung dịch nước, phenol phân li theo cân bằng:

$$C_6H_5OH + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5O^- + H_3O^+$$

ion phenolate

- Phenol là acid yếu, không làm đổi mày quỳ tím.
- Phenol có thể phản ứng được với kim loại kiềm, dung dịch base, muối sodium carbonate

Ví dụ:

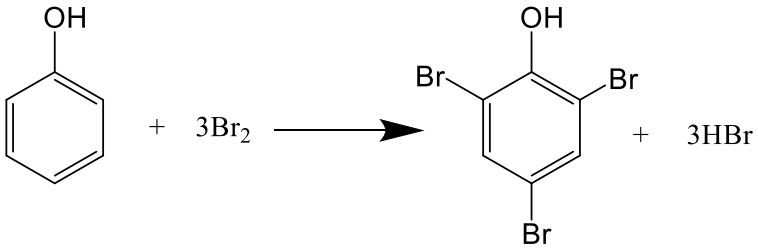
$$C_6H_5OH + NaOH \longrightarrow C_6H_5ONa + H_2O$$

$$C_6H_5OH + Na_2CO_3 \rightleftharpoons C_6H_5ONa + NaHCO_3$$

5. Phản ứng thế ở vòng thơm

Phản ứng thế ưu tiên vào vị trí 2, 4 và 6 (ortho và para)

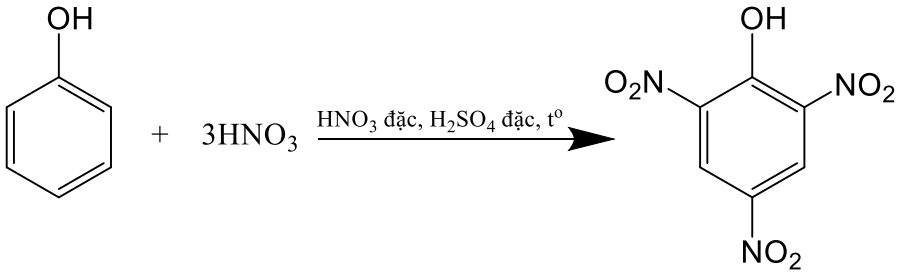
5.1. Phản ứng bromine hóa



2,4,6-tribromophenol (kết tủa trắng)

Do ảnh hưởng của nhóm -OH, phản ứng thế nguyên tử của hydrogen ở vòng benzene của phenol xảy ra dễ dàng hơn so với benzene.

5.2. Phản ứng nitro hóa



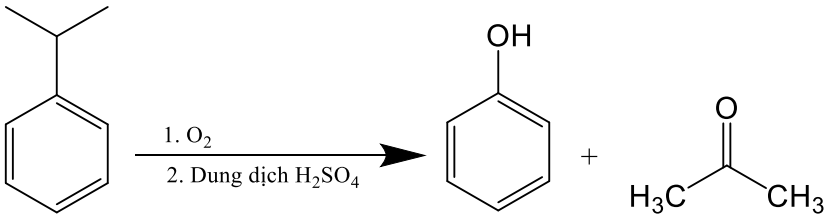
2,4,6-trinitrophenol

6. Ứng dụng của phenol

+ Sản xuất mĩ phẩm.
+ Sản xuất tơ sợi.
+ Sản xuất chất dẻo.
+ Sản xuất phẩm nhuộm.
+ Sản xuất dược phẩm.
+ Sản xuất thuốc sát trùng.
+ Sản xuất thuốc diệt cỏ.

7. Điều chế

Phenol được tổng hợp từ cumene (isopropylbenzene) bằng phản ứng oxi hóa khử bởi oxygen rồi thủy phân trong môi trường acid thu được phenol và acetone



Cumen Phenol

- Ngoài ra, phenol còn được điều chế từ nhựa than đá.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

MỨC ĐỘ 1: NHẬN BIẾT

Câu 1. Phenol là hợp chất hữu cơ mà:

A. phân tử có chứa nhóm –OH và vòng benzene.
B. phân tử có chứa nhóm –OH liên kết trực tiếp với nguyên tử C của vòng benzene.
C. phân tử có chứa nhóm $–NH_2$ liên kết trực tiếp với nguyên tử C của vòng benzene.
D. phân tử có chứa nhóm –OH liên kết trực tiếp với nguyên tử C của vòng ở ngoài vòng benzene.

Câu 2. Hợp chất thơm nào sau đây **không** thuộc họ phenol?

A. C_6H_5OH. **B.** $C_6H_4(OH)_2$. **C.** $CH_3C_6H_4OH$. **D.** $C_6H_5CH_2OH$.

Câu 3. Hợp chất C_6H_5OH (C_6H_5- vòng thơm) có tên là

A. benzene. **B.** alcohol ethylic. **C.** alcohol benzylic. **D.** phenol.

Câu 4. Phenol lỏng **không** có khả năng phản ứng với

A. kim loại Na. **B.** dung dịch NaOH. **C.** nước bromine. **D.** dung dịch NaCl.

Câu 5. Phenol phản ứng được với dung dịch nào sau đây ?

A. $NaHCO_3$. **B.** CH_3COOH. **C.** KOH. **D.** HCl.

Câu 6. Chất nào sau đây tạo kết tủa với dung dịch brom?

A. Phenol. **B.** Ethylen. **C.** Benzene. **D.** Acethylen.

Câu 7. Ảnh hưởng của nhóm -OH đến gốc C_6H_5- trong phân tử phenol thể hiện qua phản ứng giữa phenol với

A. dung dịch NaOH **B.** Na kim loại **C.** nước Br_2. **D.** H_2 (Ni, nung nóng).

Câu 8. Hợp chất hữu cơ X tác dụng được với dung dịch NaOH và dung dịch brom nhưng **không** tác dụng với dung dịch $NaHCO_3$. Tên gọi của X là

A. aniline. **B.** phenol. **C.** acrylic acid. **D.** alcohol ethylic.

Câu 9. Trong phân tử phenol, do ảnh hưởng của vòng benzene làm cho liên kết -OH của phenol

A. bị phân cực mạnh hơn so với alcohol nên có tính acid yếu.

B. bị phân cực ít hơn so với alcohol nên có tính acid yếu.

C. bị phân cực mạnh hơn so với alcohol nên có tính base yếu.

D. bị phân cực ít hơn so với alcohol nên có tính acid mạnh.

Câu 10. Trong các cặp chất sau cặp chất nào **không** phải là đồng đẳng của nhau?

A. C_6H_5OH và $CH_3C_6H_4OH$. **B.** C_6H_5OH và $C_6H_5CH_2OH$.

C. CH_3OH và C_2H_5OH. **D.** CH_4 và C_3H_8.

MỨC ĐỘ 2: THÔNG HIỂU

Câu 1. Từ muối C_6H_5ONa có thể tái tạo lại phenol bằng cách:

A. cho tác dụng với dung dịch của Acid mạnh hơn. **B.** nung nóng

C. hòa tan vào nước rồi đun sôi. **D.** cho tác dụng với dung dịch alcohol ethylic.

Câu 2. Số đồng phân có chứa nhân benzen phản ứng với Na, có CTPT C_7H_8O là

A. 3 **B.** 4 **C.** 5 **D.** 6.

Câu 3. Số hợp chất thơm có CTPT C_7H_8O tác dụng với NaOH là

A. 1 **B.** 2 **C.** 3 **D.** 4

Câu 4. Số đồng phân có chứa nhân benzen phản ứng với Na, có CTPT C_8H_8O là

A. 3 **B.** 4 **C.** 5 **D.** 6.

Câu 5. Khi thay nguyên tử H của hiđrocacbon bằng nhóm -OH thì được *dẫn xuất hiđroxi*. Có các nhận định sau:

(a) Phenol là dẫn xuất hiđroxi của hiđrocacbon thơm.

(b) Phenol là dẫn xuất hiđroxi mà nhóm OH đính với C của vòng thơm.

(c) Ancol thơm là dẫn xuất hiđroxi của hiđrocacbon thơm.

(d) Ancol thơm là copper đẳng của phenol.

Số nhận xét đúng là

A. 3. **B.** 1. **C.** 4. **D.** 2.

Câu 6. Dãy gồm các chất đều phản ứng với phenol là

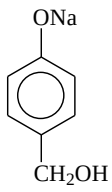
A. nước bromine, anđehit axetic, dung dịch NaOH.

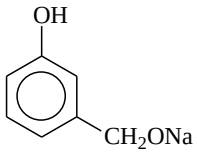
B. dung dịch NaCl, dung dịch NaOH, kim loại Na.

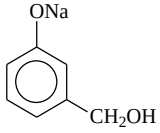
C. nước bromine, acetic acid, dung dịch NaOH.

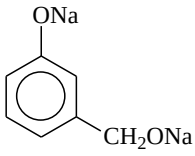
D. nước bromine, anhiđrit axetic, dung dịch NaOH.

Câu 7. Cho chất sau đây *m*-HO-C_6H_4-CH_2OH (hợp chất chứa nhân thơm) tác dụng với dung dịch NaOH dư. Sản phẩm tạo ra là

A. 

B. 

C. 

D. 

Câu 8. Cho sơ đồ biến hóa: $C_6H_6 \longrightarrow X \longrightarrow C_6H_5OH \longrightarrow Y \longrightarrow C_6H_5OH$. X, Y lần lượt có thể là

A. C_6H_5Cl, C_6H_5ONa **B.** C_6H_5Cl, $C_6H_5NH_2$ **C.** $C_6H_5NH_2$, C_6H_5COOH **D.** C_6H_5Br, C_6H_5CO

Câu 9. Phát biểu nào sau đây là ***sai*** khi nói về phenol (C_6H_5OH)?

A. Dung dịch phenol không làm đổi màu quỳ tím.

B. Phenol tác dụng với nước bromine tạo kết tủa.

C. Phenol thuộc loại ancol thơm, đơn chức.

D. Phenol ít tan trong nước lạnh nhưng tan nhiều trong nước nóng.

Câu 10. Cho m gam phenol (C_6H_5OH) tác dụng với sodium dư thấy thoát ra 0,05 gam khí H_2 (đkc), giá trị m của là

A. 4,7 gam. **B.** 9,4 gam. **C.** 7,4 gam. **D.** 4,9 gam.

Câu 11. Cho m gam phenol (C_6H_5OH) tác dụng với sodium hydroxide thu được 23,2 gam muối. Giá trị m của là

A. 18,8 gam. **B.** 16,51 gam. **C.** 23,5 gam. **D.** 21,2 gam.

Câu 12. Cho 23,5 gam phenol (C_6H_5OH) tác dụng với nước bromine thu được 82,75 gam kết tủa trắng. Giá trị m của là

A. 82,75 gam. **B.** 41,375 gam. **C.** 82,57 gam. **D.** 41,37 gam.

MỨC ĐỘ 3: VẬN DỤNG

Câu 1. Dung dịch phenol phản ứng với mấy chất trong số các chất sau đây: Na, dung dịch bromine, dung dịch NaCl, dung dịch NaOH, acid HNO_3 (xúc tác H_2SO_4); dung dịch $NaHCO_3$; dung dịch Na_2CO_3?

A. 4 **B.** 3 **C.** 6 **D.** 5

Câu 2. Trong các tính chất sau, tính chất nào **không** phải của phenol?

(1) Chất rắn (2) Màu nâu (3) Rất độc

(4) Nóng chảy ở nhiệt độ cao (5) tác dụng dung dịch nước brôm (6) tác dụng HNO_3

(7) tác dụng sodium (8) tác dụng potassium hydroxide.

A. 1, 6 **B.** 2, 4 **C.** 1, 6, 8 **D.** 2, 4, 6.

Câu 3. Số hợp chất thơm có CTPT $C_8H_{10}O$ tác dụng với NaOH là

A. 6. **B.** 7. **C.** 9. **D.** 8.

Câu 4. Cho dãy các hợp chất thơm: *p*-HO-CH_2-C_6H_4-OH, *p*-HO-C_6H_4-$COOC_2H_5$, *p*-HO-C_6H_4-COOH, *p*-HCOO-C_6H_4-OH, *p*-CH_3O-C_6H_4-OH. Có bao nhiêu chất trong dãy thỏa mãn đồng thời 2 điều kiện sau?

(a) Chỉ tác dụng với NaOH theo tỉ lệ mol 1: 1.

(b) Tác dụng được với Na (dư) tạo ra số mol H_2 bằng số mol chất phản ứng.

A. 3. **B.** 4. **C.** 1. **D.** 2.

Câu 5. Các đồng phân ứng với công thức phân tử $C_8H_{10}O$ (đều là dẫn xuất của benzene) có tính chất: tách nước thu được sản phẩm có thể trùng hợp tạo polime, không tác dụng được với NaOH. Số lượng đồng phân ứng với công thức phân tử $C_8H_{10}O$, thoả mãn tính chất trên là

A. 2. **B.** 4. **C.** 1. **D.** 3.

Câu 6. Hợp chất X là dẫn xuất của benzene có công thức phân tử $C_8H_{10}O_2$. X tác dụng với NaOH theo tỉ lệ mol 1:1. Mặt khác cho X tác dụng với Na thì số mol H_2 thu được đúng bằng số mol của X đã phản ứng. Nếu tách một phân tử H_2O từ X thì tạo ra sản phẩm có thể trùng hợp tạo polimer. Số công thức cấu tạo phù hợp của X là

A. 7. **B.** 9. **C.** 6. **D.** 3.

Câu 7. Cho phenol (C_6H_5OH) tác dụng vừa đủ với dung dịch Br_2 (theo tỷ lệ số mol tương ứng là 1:3), sau phản ứng thu được một hỗn hợp X gồm các sản phẩm có khối lượng là 5,74 gam. Cho X tác dụng với

dung dịch NaOH đặc, nóng, dư, có áp suất cao, số mol NaOH đã phản ứng là a mol, biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của a là

A. 0,10. **B.** 0,11. **C.** 0,04. **D.** 0,07.

Lời giải

$$C_6H_5OH \xrightarrow{+Br_2} 5,74\,gam \begin{cases} HO-C_6H_2-Br_3 \\ HBr \end{cases} \xrightarrow{+a\,mol\,NaOH}$$

Khi tác dụng với Br_2: $C_6H_5OH + 3Br_2 \longrightarrow C_6H_2Br_3OH + 3HBr$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{phenol} = n_{HO-C_6H_2-Br_3} = x\,mol \\ 3n_{phenol} = n_{HBr} \Rightarrow n_{HBr} = 3x\,mol \end{cases} \Rightarrow 331x + 81.3x = 5,74 \Rightarrow x = 0,01$$

Khi tác dụng NaOH $\begin{cases} HO-C_6H_2-Br_3 \;\; 0,01 \\ HBr \;\; 0,03 \end{cases} \xrightarrow{+NaOH} \begin{cases} NaO-C_6H_2-Na_3 \;\; + \;\; 3NaBr \\ \quad 0,01 \qquad\qquad 0,03 \\ NaBr \;\; 0,03 \end{cases}$

BTNT Na: $n_{NaOH} = 0,01.4 + 0,03 + 0,03 = 0,1\,mol$ **.**

MỨC ĐỘ 4: VẬN DỤNG CAO

Câu 1. Trong số các phát biểu sau về phenol (C_6H_5OH):

(1) Phenol tan ít trong nước nhưng tan nhiều trong dung dịch HCl.

(2) Phenol có tính acid, dung dịch phenol không làm đổi màu quỳ tím.

(3) Phenol dùng để sản xuất keo dán, chất diệt nấm mốc.

(4) Phenol tham gia phản ứng thế bromine và thế nitro dễ hơn benzene.

Các phát biểu đúng là

A. (1).(3), (4) **B.** (1), (2), (3) **C.** (2), (3), (4) **D.** (1), (2),(4)

Câu 2. Cho các phát biểu về tính chất của phenol như sau:

(1) Phenol có tính acid mạnh hơn ethanol vì nhân benzene hút electron của nhóm –OH bằng hiệu ứng liên hợp, trong khi nhóm $–C_2H_5$ lại đẩy electron vào nhóm –OH.

(2) Phenol có tính acid mạnh hơn ethanol va được minh hoạt bằng phản ứng phenol tác dụng với dung dịch NaOH còn C_2H_5OH thì không.

(3) Tính acid của phenol yếu hơn H_2CO_3 vì sục CO_2 vào dung dịch C_6H_5ONa ta sẽ được C_6H_5OH.

(4) Phenol trong nước cho môi trường acid, làm quý tím hóa đỏ.

Nhóm gồm các phát biểu đúng là

A. (2), (3), (4) **B.** (1), (2), (3) **C.** (1), (2), (4). **D.** (3), (1), (4).

Câu 3. Cho các câu sau:

(1) Những hợp chất mà phân tử có chứa nhóm hidroxyl-OH và vòng benzen thuộc loại phenol

(2) Phenol là hợp chất mà phân tử có chứa nhóm hidroxyl-OH liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon của vòng benzene

(3) Những hợp chất mà phân tử có chứa nhóm hidroxyl-OH liên kết với gốc hidrocacbon đều thuộc loại phenol

(4) Những hợp chất mà phân tử có chứa nhóm hidroxyl-OH liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon chứa liên kết π đều thuộc loại phenol

(5) Ở điều kiện thường, phenol hầu như không tan trong nước nhưng tan nhiều trong ethanol

(6) Phenol vừa là tên 1 loại hợp chất vừa là tên của 1 hợp chất C_6H_5OH.

Những câu **đúng** là.

A. 2,3,4,5 **B.** 1,2,3,4 **C.** 2,5,6 **D.** 1,3,5,6

Câu 4. Quá trình tổng hợp picric acid được tiến hành như sau:

Bước 1: Cho 0,5 gam phenol và khoảng 1,5 mL H_2SO_4 đặc vào ống nghiệm, đun nhẹ hỗn hợp trong khoảng 10 phút để thu được chất lỏng đồng nhất.
Bước 2: Để nguội ống nghiệm rồi ngâm trong bình nước đá.
Bước 3: Nhỏ từ từ 3 mL dung dịch HNO_3 đặc vào hỗn hợp và lắc đều. Nút bằng bông tẩm dung dịch NaOH.
Bước 4: Đun cách thủy hỗn hợp trong nồi nước nóng 15 phút.
Bước 5: Làm lạnh hỗn hợp rồi đem pha loãng hỗn hợp với khoảng 10mL nước cất, xuất hiện kết tủa ở trạng thái tinh thể màu vàng.
Trong các phát biểu sau:

(1) Ở bước 1, có thể thay H_2SO_4 bằng HNO_3.
(2) Ở bước 3, sử dụng bông tẩm dung dịch NaOH để không cho khí bị thoát ra ngoài môi trường.
(3) Ở bước 3, có chất sulfur trioxide tạo ra bám trên thành ống nghiệm.
(4) Ở bước 4, đun nhẹ toàn bộ ống nghiệm, sau đó đun tập trung phần hỗn hợp phản ứng, rồi thực hiện bước 5 ngay.
(5) Sau bước 5, kết tủa tạo thành ở trạng thái tinh thể màu vàng là picric acid.

Số phát biểu **đúng** là

A. 2. **B.** 3. **C.** 4. **D.** 5.

Lời giải

(1) Sai, không thể thay thế được.
(2) Đúng
(3) Sai, SO_2 ở thể khí.
(4) Sai, vì khi làm lạnh nhanh sẽ làm vỡ ống nghiệm.
(5) Đúng.

BÀI 23: HỢP CHẤT CARBONYL

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. Khái niệm, danh pháp

1. Khái niệm

- Hợp chất carbonyl là các hợp chất hữu cơ trong phân tử có chứa nhóm chức carbonyl ($\diagup\!\!\diagdown C=O$) .
- Aldehyde là hợp chất hữu cơ có nhóm -CHO liên kết với nguyên tử carbon (trong gốc hydrocarbon hoặc -CHO) hoặc nguyên tử hydrogen.
- Ketone là hợp chất hữu cơ có nhóm $\diagup\!\!\diagdown C=O$ liên kết với 2 gốc hydrocarbon.

VD: Cinnamaldehyde là một hợp chất aldehyde có trong tinh dầu quế.

Methone là một hợp chất ketone có trong tinh dầu bạc hà.

2. Danh pháp

a) Danh pháp thay thế

Tên aldehyde: **Tên hydrocarbon (bỏ e cuối) + al**

Tên ketone: **Tên hydrocarbon (bỏ e cuối) + vị trí nhóm C=O + one**

Chú ý:

Mạch C là mạch dài nhất chứa nhóm (C=O)

Mạch C được đánh số từ nhóm -CHO (đối với aldehyde) hoặc từ phía gần nhóm C=O hơn (đối với ketone).

Đối với ketone, nếu nhóm C=O chỉ có một vị trí duy nhất thì không cần số chỉ vị trí nhóm C=O

Nếu mạch C có nhánh thì cần thêm vị trí và tên nhánh ở phía trước.

Hợp chất	Tên danh pháp
HCHO	Methanal
CH_3CHO	Ethanal
$CH_3CH(CH_3)CH_2CHO$	3-methylbutanal
$CH_2=CHCH_2CHO$	But-3-enal

Hợp chất	Tên danh pháp
CH_3COCH_3	Propanone
$CH_3COCH_2CH_3$	Butanone
$CH_3COCH_2CH_2CH_3$	Pentan-2-one
$CH_3COCH_2CH=CH_2$	Pent-4-en-2-one

b) Tên thông thường

HCHO: aldehyde formic (formaldehyde)

CH_3CHO: aldehyde acetic (acetaldehyde)

C_6H_5CHO: aldehyde benzoic (benzaldehyde)

CH_3COCH_3: acetone

II. ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO

Liên kết đôi C=O phân cực về phía nguyên tử oxygen.

III. TÍNH CHẤT VẬT LÍ

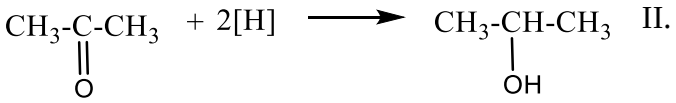
	Công thức	Tên	Nhiệt độ sôi (°C)	Độ tan trong nước ở 20 °C (g/100 g)
aldehyde	HCHO	methanal	–21	tan vô hạn
	CH_3CHO	ethanal	20	tan vô hạn
	CH_3CH_2CHO	propanal	49	20
	$CH_3CH_2CH_2CHO$	butanal	76	7
ketone	CH_3COCH_3	propanone	56	tan vô hạn
	$CH_3COCH_2CH_3$	butanone	80	26
	$CH_3CH_2COCH_2CH_3$	pentan-3-one	101	5

IV. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1. Phản ứng khử

- Các hợp chất carbonyl bị khử bởi các tác nhân khử như $NaBH_4$, $LiAlH_4$

+) Andehyde bị khử thành alcohol bậc I: $CH_3CH{=}O + 2[H] \rightarrow CH_3CH_2OH$

+) Ketone bị khử thành alcohol bậc  II.

2. Phản ứng oxi hóa aldehyde

- Aldehyde bị oxi hóa bởi nước bromine tạo thành carboxylic acid.

$$CH_3CHO + Br_2 + H_2O \rightarrow CH_3COOH + 2HBr$$

- Aldehyde bị oxi hóa bởi thuốc thử Tollens

TQ: $RCHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH \xrightarrow{t^0C} RCOONH_4 + 2Ag + 3NH_3 + H_2O$

Ví dụ: $CH_3CHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH \xrightarrow{t^0C} CH_3COONH_4 + 2Ag + 3NH_3 + H_2O$

Phản ứng tạo thành lớp silver bóng bám vào bình phản ứng, phản ứng này được gọi là phản ứng tráng silver.

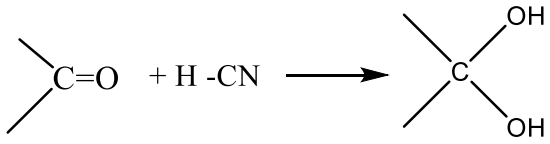
Ketone không bị oxi hóa bởi thuốc thử Tollens, vì vậy có thể dùng thuốc thử Tollens để phân biệt aldehyde với ketone.

- Aldehyde bị oxi hóa bởi copper(II) hydroxide $Cu(OH)_2$ trong môi trường kiềm khi đun nóng tạo kết tủa Cu_2O màu đỏ gạch.

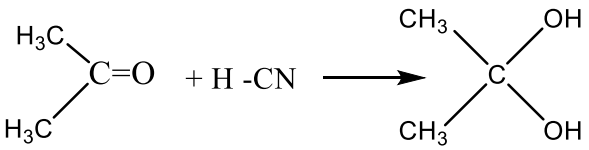
$$RCHO + 2Cu(OH)_2 + NaOH \xrightarrow{t^0C} RCOONa + Cu_2O + 3H_2O$$

3. Phản ứng cộng

<u>Tổng quát</u>

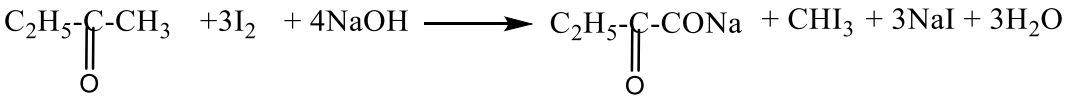


Ví dụ:

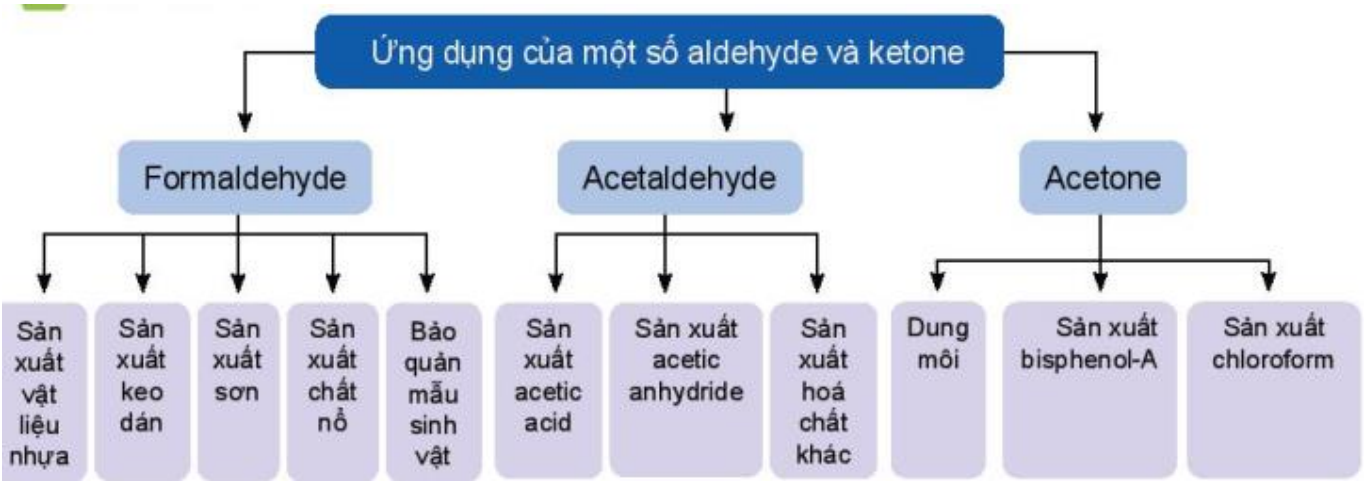


4. Phản ứn tạo iodoform

Các hợp chất aldehyde, ketone có nhóm methyl cạnh nhóm carbonyl có thể phản ứng với I_2 trong môi trường kiềm.



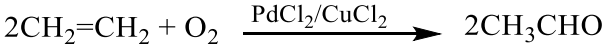
V. ỨNG DỤNG



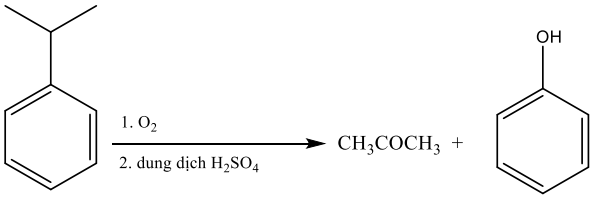
VI. ĐIỀU CHẾ

Một số hợp chất carbonyl được tổng hợp trong công nghiệp bằng phương pháp oxi hóa các hydrocarbon

- Oxi hóa ethylene thành acetaldehyde.



- Oxi hóa cumene thành acetone (qui trình cumene).



B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

MỨC ĐỘ 1: BIẾT

Câu 1: Anđehit là hợp chất hữu cơ trong phân tử có

A. nhóm chức –COOH liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon hoặc nguyên tử hydrogen.

B. nhóm chức –OH liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon no.

C. nhóm chức –CHO liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon hoặc nguyên tử hydrogen.

D. nhóm chức –COO- liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon hoặc nguyên tử hydrogen.

Câu 2: Nhóm chức của anđehit là

A. -COOH **B.** $-NH_2$ **C.** -CHO **D.** -OH.

Câu 3: Hợp chất nào sau đây là anđehit?

A. CH_2=CH-CH_2OH. **B.** CH_2=CH-CHO.

C. CH_2=CH-COOH. **D.** CH_2=CH-$COOCH_3$.

Câu 4: Tên thay thế của CH_3-CH=O là

A. methanol. **B.** ethanol. **C.** metanal. **D.** etanal.

Câu 5: Anđehit X có công thức cấu tạo là $CH_3CH_2CH_2$-CH(C_2H_5)-CHO. Tên của X là

A. 3-etylpentanal. **B.** 2-etylpentanal. **C.** 3-etylbutanal. **D.** 2-etylbutanal

Câu 6: Công thức cấu tạo của 3-metylbutanal là

A. $(CH_3)_2$CH-CHO. **B.** $CH_3CH_2CH_2CH_2CHO$.

C. $(CH_3)_3$C-CHO. **D.** $(CH_3)_2CHCH_2$-CHO.

Câu 7: Công thức cấu tạo của prop-2-enal là

A. CH_3-CH=CH-CHO. **B.** CH_2=CH-CH_2-CHO.

C. $C_6H_5CH_2$-CHO. **D.** CH_2=CH-CHO.

Câu 8: Anđehit có thể phản ứng với H_2/Ni, t^o, tạo thành

A. ancol bậc hai. **B.** ancol bậc một. **C.** xeton. **D.** ancol bậc ba.

Câu 9: Cho CH_3CHO phản ứng với H_2 (xúc tác Ni, đun nóng) thu được

A. CH_3COOH. **B.** $HCOOH$. **C.** CH_3CH_2OH. **D.** CH_3OH.

Câu 10: Chất nào sau đây có phản ứng tráng bạc?

A. CH_3CHO. **B.** C_2H_5OH. **C.** CH_3COOH. **D.** CH_3NH_2.

Câu 11: Chất phản ứng được với $AgNO_3$ trong dung dịch NH_3, đun nóng tạo ra kim loại Ag là

A. CH_3NH_2. **B.** CH_3CH_2OH. **C.** CH_3CHO. **D.** CH_3COOH.

Câu 12: Chất phản ứng với $AgNO_3$ trong dung dịch NH_3 đun nóng tạo ra Ag là

A. alcohol ethylic **B.** acetic acid **C.** anđehit axetic **D.** glycerine.

Câu 13: Anđehit axetic thể hiện tính oxi hoá trong phản ứng nào sau đây?

A. $CH_3CHO + H_2 \xrightarrow{Ni,t^o} CH_3CH_2OH$.

B. $2CH_3CHO + 5O_2 \xrightarrow{t^o} 4CO_2 + 4H_2O$.

C. $CH_3CHO + 2AgNO_3 + 3NH_3 + H_2O \xrightarrow{t^o} CH_3COONH_4 + 2NH_4NO_3 + 2Ag$.

D. $CH_3CHO + Br_2 + H_2O \longrightarrow CH_3COOH + 2HBr$.

Câu 14: Trong số các hợp chất sau, chất nào dùng để ngâm xác động vật?

A. dd HCHO. **B.** dd CH_3CHO. **C.** dd CH_3COOH. **D.** dd CH_3OH.

Câu 15: Khối lượng Ag thu được khi cho 0,1 mol CH_3CHO phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3, đun nóng là

A. 21,6 gam. **B.** 43,2 gam. **C.** 16,2 gam. **D.** 10,8 gam.

MỨC ĐỘ 2: HIỂU

Câu 16: Anđehit no mạch hở X có công thức đơn giản nhất C_2H_3O. Công thức phân tử của X là

A. $C_4H_6O_2$. **B.** $C_8H_{12}O_4$. **C.** C_2H_3O. **D.** $C_6H_9O_3$.

Câu 17: Anđehit no, mạch hở Y có công thức đơn giản nhất là CHO. Công thức cấu tạo thu gọn của Y là

A. HCHO. **B.** HOC-C≡C-CHO. **C.** HOC-CHO. **D.** CH_2=CH-CHO.

Câu 18: Có bao nhiêu anđehit tương ứng với công thức phân tử C_4H_8O?

A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Câu 19: Có bao nhiêu anđehit tương ứng với công thức phân tử $C_5H_{10}O$?

A. 3. **B.** 4. **C.** 5. **D.** 6.

Câu 20: Có bao nhiêu đồng phân mạch hở ứng với CTPT C_4H_8O tác dụng với H_2 (Ni, t^oC) tạo ra butan-1-ol?

A. 3. **B.** 1. **C.** 6. **D.** 4.

Câu 21:. Sản phẩm nào tạo thành từ phản ứng: CH_2=CH-CHO + $H_{2\ (dư)} \xrightarrow{Ni,t^o}$?

A. propan-2-ol. **B.** propan-1-ol. **C.** propanal. **D.** prop-2-en-1-ol.

Câu 22: Ở điều kiện thích hợp: chất X phản ứng với chất Y tạo ra anđehit axetic; chất X phản ứng với chất Z tạo ra alcohol ethylic. Các chất X, Y, Z lần lượt là:

A. C_2H_2, H_2O, H_2. **B.** C_2H_4, O_2, H_2O. **C.** C_2H_2, O_2, H_2O. **D.** C_2H_4, H_2O, CO.

Câu 23: Dãy gồm các chất đều điều chế trực tiếp (bằng một phản ứng) tạo ra anđehit axetic là

A. CH_3COOH, C_2H_2, C_2H_4. **B.** C_2H_5OH, C_2H_4, C_2H_2.

C. C_2H_5OH, C_2H_2, $CH_3COOC_2H_5$. **D.** $HCOOC_2H_3$, C_2H_2, CH_3COOH.

Câu 24: Khi đốt cháy một anđehit mà thu được số mol CO_2 bằng số mol H_2O thì anđehit đó thuộc dãy anđehit nào dưới đây?

A. no, đơn chức, mạch hở. **B.** không no, một nối đôi, đơn chức, mạch hở.

C. không no, một nối đôi, hai chức, mạch hở. **D.** no, hai chức, mạch hở.

Câu 25: Cho sơ đồ phản ứng: $C_2H_5OH \rightarrow X \rightarrow CH_3COOH$ (mỗi mũi tên ứng với một phản ứng). Chất X là

A. HCHO. **B.** C_2H_5CHO. **C.** CH_4. **D.** CH_3CHO.

MỨC ĐỘ 3: VẬN DỤNG, VẬN DỤNG CAO

Câu 26: Cho m gam hỗn hợp etanal và propanal phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3, thu được 43,2 gam kết tủa và dung dịch chứa 17,5 gam muối ammonium của hai acid hữu cơ. Giá trị của m là

A. 9,5. **B.** 10,9. **C.** 14,3. **D.** 10,2.

Câu 27: Cho 0,1 mol hỗn hợp X gồm hai anđehit no, đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3, đun nóng thu được 32,4 gam Ag. Hai anđehit trong X là

A. CH_3CHO và C_2H_5CHO **B**. HCHO và CH_3CHO

C. HCHO và C_2H_5CHO **D**. C_2H_3CHO và C_3H_5CHO

Câu 28: Cho các chất sau: CH_3-CH_2-CHO (1), CH_2=CH-CHO (2), $(CH_3)_2$CH-CHO (3), CH_2=CH-CH_2-OH (4). Những chất phản ứng hoàn toàn với lượng dư H_2 (Ni, t^o) cùng tạo ra một sản phẩm là

A. (2), (3), (4). **B.** (1), (2), (4). **C.** (1), (2), (3). **D.** (1), (3), (4).

Câu 29: Cho các phản ứng sau:

(1) $CH_3CH_2OH + CuO \xrightarrow{t^o}$ (2) $(CH_3)_2CHOH + CuO \xrightarrow{t^o}$

(3) $(CH_3)_3COH + CuO \xrightarrow{t^o}$ (4) $HC{\equiv}CH + H_2O \xrightarrow[H_2SO_4, t^o]{HgSO_4}$

Những phản ứng nào tạo ra anđehit?

A. Chỉ (1). **B.** Chỉ (3). **C.** (1) và (4). **D.** (2) và (3).

Câu 30: Cho anđehit X tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 (t^o) thu được muối Y. Biết muối Y vừa có phản ứng tạo khí với dung dịch NaOH, vừa có phản ứng tạo khí với dung dịch HCl. Công thức của X là

A. CH_3CHO. **B.** HCHO. **C.** $(CHO)_2$. **D.** CH_2=CH-CHO.

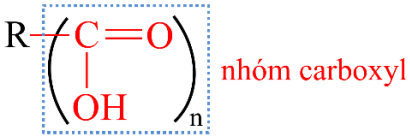
BÀI 24: CARBOXYLIC ACID

A. LÍ THUYẾT

I. Khái niệm, danh pháp

1. Khái niệm

Carboxylic acid là các hợp chất hữu cơ trong phân tử có nhóm –COOH liên kết với nguyên tử carbon (trong gốc hydrocarbon hoặc của nhóm –COOH khác) hoặc nguyên tử hydrogen.



carboxylic acid

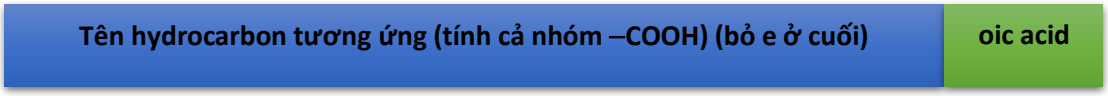
Công thức của carboxylic acid no, đơn chất, mạch hở thường được viết ở dạng thu gọn là $C_nH_{2n+1}COOH$ ($n \geq 0$).

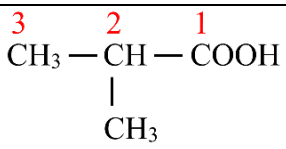
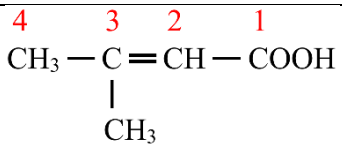
Ví dụ:

Formic acid	Acetic acid	Acrylic acid	Benzoic acid
HCOOH	CH_3COOH	$CH_2=CHCOOH$	C_6H_5COOH

2. Danh pháp

a. Danh pháp thay thế

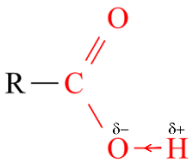


HCOOH	CH_3CH_2COOH		
Methanoic acid	Propanoic acid	2-methylpropanoic acid	3-methylbut-2-enoic acid

b. Tên thông thường

Công thức cấu tạo	Tên thay thế	Tên thông thường	Nguồn gốc
HCOOH	Methanoic acid	Formic acid	Formica
CH_3COOH	Ethanoic acid	Acetic acid	Acetum
CH_3CH_2COOH	Propanoic acid	Propionic acid	Propion
$CH_3[CH_2]_{14}COOH$	Hexadecanoic acid	Palmitic acid	Palma
$CH_3[CH_2]_{16}COOH$	Octadecanoic acid	Stearic acid	Stear
C_6H_5COOH	Phenylmethanoic acid	Benzoic acid	Benzoin
HOOC-COOH	Ethanedioic acid	Oxalic acid	Oxalis

II. Đặc điểm cấu tạo

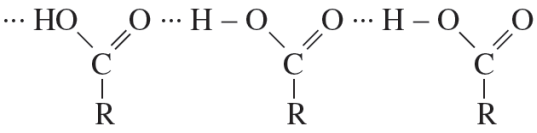


Nhóm –C=O là nhóm hút electron nên liên kết –O–H trong carboxylic acid phân cực hơn so với alcohol và phenol. Nhóm –COOH có thể phân li ra H^+ nên tính chất hoá học đặc trưng của carboxylic acid là tính acid.

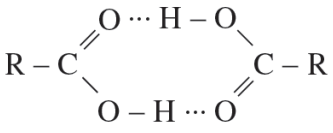
III. Tính chất vật lí

Carboxylic acid mạch ngắn là chất lỏng, tan tốt trong nước. Carboxylic acid mạch dài là chất rắn, ít tan trong nước. Độ tan giảm dần theo chiều dài mạch carbon.

Nhiệt độ sôi: carboxylic acid > alcohol > hợp chất carbonyl > hydrocarbon có phân tử khối tương đương do các phân tử carboxylic acid liên kết hydrogen với nhau tạo thành dạng liên phân tử (1) hoặc dạng dimer (2).



(1)



(2)

IV. Tính chất hoá học

1. Tính acid: $RCOOH \rightleftarrows RCOO^- + H^+$

a. Phản ứng với chất chỉ thị: Quỳ tím chuyển sang màu đỏ.

b. Phản ứng với kim loại (trước H)

$$2CH_3COOH + Zn \rightarrow (CH_3COO)_2Zn + H_2 \qquad 6HCOOH + 2Al \rightarrow 2(HCOO)_3Al +$$

c. Tác dụng với oxide kim loại và base

$$2CH_3COOH + CuO \rightarrow (CH_3COO)_2Cu + H_2O$$

$$6CH_3COOH + Al_2O_3 \rightarrow 2(CH_3COO)_3Al + 3H_2O$$

$$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$$

$$2CH_3COOH + Cu(OH)_2 \rightarrow (CH_3COO)_2Cu + 2H_2O$$

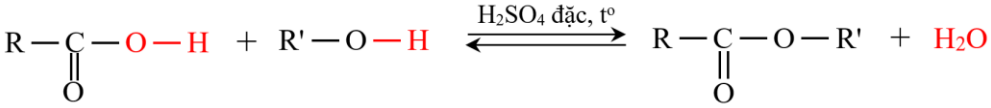
d. Phản ứng với muối

$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2CH_3COONa + CO_2 + H_2O$$

$$2CH_3COOH + CaCO_3 \rightarrow (CH_3COO)_2Ca + CO_2 + H_2O$$

2. Phản ứng ester hóa

Phản ứng giữa carboxylic acid và alcohol được gọi là phản ứng ester hoá. Phản ứng thuận nghịch, dùng sulfuric acid đặc làm chất xúc tác.



Ví dụ:

$$CH_3COOH + CH_3OH \xrightleftharpoons{H_2SO_4\ đặc,\ t^o} CH_3COOCH_3 + H_2O$$

$$HCOOH + C_2H_5OH \xrightleftharpoons{H_2SO_4\ đặc,\ t^o} HCOOC_2H_5 + H_2O$$

V. Điều chế

1. Phương pháp lên men giấm

$$C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{\text{men giấm}} CH_3COOH + H_2O$$

2. Phương pháp oxi hoá alkane

$$2R - CH_2 - CH_2 - R' + 5O_2 \xrightarrow{xt,\ t^o,\ p} 2RCOOH + 2R'COOH + 2H_2O$$

$$2CH_3CH_2CH_2CH_3 + 5O_2 \xrightarrow{xt,\ t^o,\ p} 4CH_3COOH + 2H_2O$$

VI. Ứng dụng

Sản xuất chất tẩy rửa, công nghệ thực phẩm, dung môi, sản xuất vật liệu polimer, sản xuất dược phẩm, điều chế hương liệu cho ngành mĩ phẩm.

B. BÀI TẬP – TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Công thức chung của carboxylic acid no, đơn chức, mạch hở là:

A. $C_nH_{2n}O_2$; $n \geq 1$. **B.** $C_nH_{2n+2}O_2$; $n \geq 2$. **C.** $C_nH_{2n+1}O$; $n \geq 1$. **D.** $C_nH_{2n-1}O_2$; $n \geq 2$.

Câu 2. Công thức cấu tạo thu gọn của acetic acid là:

A. HCOOH. **B.** $CH_3CH=O$. **C.** CH_3COOH. **D.** C_6H_5COOH.

Câu 3. Công thức cấu tạo thu gọn của HOOC-COOH gọi tên là:

A. Formic acid. **B.** Oxalic acid. **C.** Acetic acid. **D.** Benzoic acid.

Câu 4. Công thức phân tử của 3-methylbutanoic acid là:

A. $C_6H_{12}O_2$. **B.** $C_5H_{10}O_2$. **C.** $C_5H_{10}O$. **D.** $C_6H_{10}O_2$.

Câu 5. Số đồng phân carboxylic acid ứng với công thức $C_4H_8O_2$ là:

A. 2. **B.** 3. **C.** 4. **D.** 6.

Câu 6. Công thức cấu tạo của acid có danh pháp thay thế 2-methylbutanoic acid là:

A. CH_3-CH_2-$CH(CH_3)$-COOH. **B.** CH_3-$CH(C_2H_5)$-CH_2-COOH.

C. CH_2=CH-$CH(CH_3)$-COOH. **D.** $(CH_3)_2$CH-CH_2-COOH.

Câu 7. Công thức cấu tạo CH_3-$CH(CH_3)$-$CH(CH_3)$-COOH có tên IUPAC là:

A. 2,3-dimethylbutanoic acid. **B.** 2,4-dimethylpentanoic acid.

C. 1,2-dimethylbutanoic acid. **D.** 2,4-dimethylbutanoic acid.

Câu 8. Chọn câu sai trong các câu dưới đây:

A. Công thức chung của các carboxylic acid no, đơn chức, mạch hở là $C_nH_{2n+1}COOH$; $n \geq 0$.

B. Các carboxylic acid là chất lỏng hoặc chất rắn ở điều kiện thường.

C. Nhiệt độ sôi của các carboxylic acid cao hơn so với alcohol có cùng phân tử khối.

D. Độ tan trong nước của carboxylic acid tăng dần theo chiều tăng phân tử khối.

Câu 9. Nhúng đầu đũa thủy tinh vào dung dịch nước chanh, sau đó chấm vào giấy quỳ tím. Giấy quỳ tím chuyển sang màu gì?

A. Xanh. **B.** Đỏ. **C.** Tím. **D.** Xanh tím.

Câu 10. Cho phản ứng sau: $CH_3COOH + CaCO_3 \rightarrow$ Chất X + Khí Y + H_2O. Chất X là:

A. CO_2 **B.** $(HCOO)_2Ca$. **C.** $(CH_3COO)_2Ca$. **D.** CaO.

Câu 11. Cho phản ứng sau: $CH_3COOH + Mg \rightarrow$ Chất X + Khí Y. Khí Y là:

A. $(CH_3COO)_2Mg$. **B.** CO_2. **C.** HCOONa. **D.** H_2.

Câu 12. Chất nào sau đây không phản ứng được với acetic acid:

A. Zn. **B.** Cu. **C.** NaOH. **D.** $CaCO_3$.

Câu 13. Malonic acid có trong nước ép củ cải đường có công thức là:

A. HOOC-CH_2-COOH. **B.** HOOC-$[CH_2]_4$-COOH. **C.** HOOC-COOH. **D.** CH_2=CH-COOH.

Câu 14. Carboxylic acid nào sau đây có mạch carbon phân nhánh, làm mất màu nước bromine?

A. methacrylic acid. **B.** 2-methylbutanoic acid. **C.** Propanoic acid. **D.** Acrylic acid.

Câu 15. Một số carboxylic acid như oxalic acid, tartaric acid,… gây ra vị chua của quả sấu xanh. Trong quá trình làm món sấu ngâm đường, người ra sử dụng dung dịch nào để làm giảm độ chua của sấu?

A. Vôi tôi. **B.** Muối ăn. **C.** Giấm ăn. **D.** Nước.

Câu 16. Không thể điều chế CH_3COOH trực tiếp từ:

A. CH_3CHO. **B.** C_2H_5OH. **C.** C_2H_4. **D.** C_4H_{10}.

Câu 17. Carboxylic acid nào sau đây lần lượt có trong sữa chua, chanh:

A. Lactic acid, formic acid. **B.** Lactic acid, citric acid.

C. Acetic acid, formic acid. **D.** Lactic acid, acetic acid.

Câu 18. Cho phương trình: Chất X + $O_2 \xrightarrow{\text{mem giấm}}$ Chất Y + H_2O. Chất X, Y có thể là:

A. C_2H_5OH, HCOOH. **B.** C_2H_5OH, CH_3COOH. **C.** CH_3OH, CH_3COOH. **D.** C_2H_5OH, HCH=O.

Câu 19. Benzyl acetate là ester tạo mùi đặc trưng của hoa nhài. Carboxylic acid dùng để tổng hợp ester này có công thức là:

A. CH_3COOH. **B.** CH_2=$CHCH_2COOH$. **C.** C_3H_7COOH. **D.** C_2H_5COOH.

Câu 20. Dùng một thuốc thử để nhận biết 3 lọ mất nhãn sau: phenol, acrylic acid, acetic acid.

A. NaOH. **B.** $AgNO_3/NH_3$. **C.** $Cu(OH)_2$. **D.** Br_2.

Câu 21. Cho dãy chất: CuO, Na, NaOH, Ag, $AgNO_3/NH_3$, K_2CO_3, CH_3OH, CH_3COOH. Số chất tác dụng được với formic acid:

A. 4. **B.** 5. **C.** 6. **D.** 7.

Câu 22. Cho các dung dịch sau: ethanol, glixerol, acetaldehyde, acetic acid. Để nhận biết các dung dịch trên, ta có thể sử dụng (xem như điều kiện phản ứng đủ):

A. Br_2, NaOH. **B.** Na_2CO_3, $Cu(OH)_2$. **C.** Na, $Cu(OH)_2$. **D.** Br_2, $AgNO_3/NH_3$.

Câu 23. Sắp xếp nhiệt độ sôi giảm dần các chất sau: (1) ethanol, (2) propane, (3) acetone, (4) acetic acid.

A. (1), (2), (3), (4). **B.** (4), (1), (3), (2). **C.** (4), (3), (2), (1). **D.** (1), (4), (3), (2).

Câu 24. Cho giá trị K_a của một số carboxylic acid ở 25 °C dưới đây:

Carboxylic acid	HCOOH	CH_3COOH	CH_3CH_2COOH	C_6H_5COOH
K_a	$17,72\times10^{-5}$	$1,75\times10^{-5}$	$1,35\times10^{-5}$	$6,25\times10^{-5}$

Tính acid của carboxylic acid nào là mạnh nhất?

A. HCOOH. **B.** CH_3COOH. **C.** CH_3CH_2COOH. **D.** C_6H_5COOH.

Câu 25. Cho X, Y, Z là các chất khác nhau trong số 3 chất: methyl alcohol, formaldehyde, formic acid và các tính chất sau:

Chất	X	Y	Z
Nhiệt độ sôi (°C)	64,7	-21	100,7
pH (0,001 M)	7,00	7,00	3,47

Nhận xét nào sau đây là đúng:

A. Z là methyl alcohol. **B.** X là formaldehyde. **C.** Y là methyl alcohol. **D.** Z là formic acid.

Câu 26. Tìm pH của dung dịch CH_3COOH 0,1 M (bỏ qua sự phân li của nước), biết hằng số phân li của acid $K_a = 1,75\times10^{-5}$.

A. 1,00. **B.** 2,88. **C.** 6,04. **D.** 6,05.

Hướng dẫn giải:

Gọi x là nồng độ ion H^+ trong dung dịch CH_3COOH ở trạng thái cân bằng.

$$CH_3COOH \rightleftarrows CH_3COO^- + H^+$$

Ban đầu	0,1		
Phân li	x	x	x
Cân bằng	0,1 - x	x	x

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{x^2}{0,1 - x} = 1,75\times10^{-5} \Rightarrow x = 1,31\times10^{-3}\ M$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log[1,31\times10^{-3}] = 2,88$$

Câu 27. Để trung hòa 6,72 gam một carboxylic acid no, đơn chức, mạch hở X cần dùng 200 gam dung dịch sodium hydroxide 2,24 %. Công thức của X là:

A. CH_3COOH. **B.** HCOOH. **C.** C_2H_5COOH. **D.** C_3H_7COOH.

Hướng dẫn giải:

$n_{NaOH} = 0,112$ mol

$$C_nH_{2n+1}COOH + NaOH \rightarrow C_nH_{2n+1}COONa + H_2O$$

0,112 0,112 mol

$$M_X = \frac{6,72}{0,112} = 60\ g/mol$$

$\Rightarrow$ X là CH_3COOH.

Câu 28. Đun 12 gam acetic acid với một lượng dư ethanol (H_2SO_4 đặc làm xúc tác). Đến khi dừng thí nghiệm thu được 8,36 gam ester. Tính hiệu suất phản ứng ester hoá.

A. 65,15 %. **B.** 54,54 %. **C.** 34,84 %. **D.** 47,50 %.

Hướng dẫn giải:

n_{CH_3COOH} = 0,2 mol; n_{ester} = 0,095 mol.

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \underset{\longleftarrow}{\xrightarrow{H_2SO_4\ đặc,\ t^o}} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

Ban đầu	0,2			mol
Phản ứng	0,095		0,095	mol

Hiệu suất của phản ứng: $H = \frac{0,095}{0,2} \times 100\% = 47,50\%$

Câu 29. Cho thí nghiệm: Chuẩn độ acetic acid bằng dung dịch sodium hydroxide 0,15 M. Sau khi thực hiện thí nghiệm chuẩn độ này 3 lần, thu được bảng dưới đây:

Số lần	Thể tích acetic acid (mL)	Thể tích dung dịch NaOH cần dùng (mL)
1	6,0	20,0
2	6,0	19,9
3	6,0	20,0

Nồng độ mol của acetic acid là:

A. 0,1 M. **B.** 0,5 M. **C.** 0,3 M. **D.** 0,2 M.

Hướng dẫn giải:

Thể tích trung bình của dung dịch NaOH 3 lần đo: $V_{NaOH} = \frac{20,0 + 19,9 + 20,0}{3} \approx 20,0$ mL;

Thể tích của acetic acid: V_{CH_3COOH} = 6,0 mL;

Ta có: $V_{CH_3COOH} \times C_{CH_3COOH} = V_{NaOH} \times C_{NaOH}$

Nồng độ mol của acetic acid: $C_{CH_3COOH} = \frac{V_{NaOH} \times C_{NaOH}}{V_{CH_3COOH}} = \frac{0,15 \times 20,0}{6,0} = 0,5$ M

Câu 30. Để xác định được chất X, người ta thực hiện như sau:

– Bằng phương pháp phân tích nguyên tố, người ta xác định được X chứa % C = 40 %; % H = 6,67 %, còn lại là O.

– Bằng phương pháp đo phổ MS, kết quả cho thấy trên phổ xuất hiện peak ion phân tử $[M^+]$ có giá trị *m/z* bằng 60.

– Bằng phương pháp đo phổ IR, kết quả cho thấy trên phổ xuất hiện peak rộng từ 2 500 đến 3 200 cm^{-1}, một peak ở 1 745 cm^{-1}.

Công thức cấu tạo thu gọn của chất X có thể là:

A. HCOOH. **B.** CH_3COOH. **C.** CH_3CHO. **D.** C_3H_7OH.

Hướng dẫn giải:

Dựa vào phổ MS, ta được M_X = 60 g/mol.

Gọi số carbon là a, số hydrogen là b, số oxygen là c. Ta được: $C_aH_bO_c$.

Ta có:

$$\%C = 40\% \Rightarrow 12a = \frac{40 \times 60}{100} = 24 \Rightarrow a = 2$$

$$\%H = 6,67\% \Rightarrow b = \frac{6,67 \times 60}{100} = 4 \Rightarrow b = 4 \Rightarrow c = 2$$

$\Rightarrow C_2H_4O_2$ (1)

Từ kết quả phổ IR: Peak rộng từ 2 500 đến 3 200 cm^{-1} (O–H); Peak ở 1 745 cm^{-1} (C=O của acid). (2)

Công thức cấu tạo thu gọn của X có thể là CH_3COOH.

TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

ALCOHOL

Câu 1. Alcohol là những hợp chất hữu cơ trong phân tử có nhóm hydroxy (-OH) liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon no.

a. Những hợp chất hữu cơ có nhóm OH trong phân tử đều là alcohol.

b. CH_2=CH-CH_2OH là hợp chất alcohol.

c. CH_3–C–OH là hợp chất alcohol.

||

O

d. Ứng với công thức phân tử C_3H_8O, ta có 3 hợp chất alcohol.

Câu 2. Có thể phân loại alcohol theo gốc hydrocarbon hoặc theo số nhóm OH, hoặc theo bậc alcohol.

a. CH_3CH_2OH là alcohol no, CH_2=CH-CH_2OH là alcohol không no.

b. $CH_3CH_2CH_2OH$ là alcohol đơn chức, còn CH_2OH-CH_2OH là alcohol đa chức.

c. C_2H_5OH, C_6H_5OH đều là alcohol đơn chức no, bậc I.

d. CH_3OH, C_2H_5OH, C_3H_7OH… tạo dãy đồng đẳng alcohol đơn chức no, có công thức chung $C_nH_{2n+1}OH$.

Câu 3. Bậc của alcohol là bậc của nguyên tử carbon liên kết với nhóm hydroxy.

a. Nguyên tử carbon có 4 loại bậc (bậc I, bậc II, bậc III, bậc IV). Còn alcohol thì chỉ có 3 loại là alcohol bậc I, alcohol bậc II và alcoholol bậc III.

b. CH_3CH_2OH là alcohol bậc I.

c. Propan-2-ol là alcohol bậc II.

d. 2-methylbutan-2-ol là alcohol bậc II.

Câu 4. Alcohol dễ tan trong nước. Khi số nguyên tử carbon trong phân tử tăng lên thì độ tan trong nước của alcohol giảm nhanh do gốc hydrocarbon là phần kị nước tăng lên.

a. Các alcohol dễ tan trong nước là do các phân tử alcol có thể tạo liên kết hydrogen với nước.

b. Methanol, ethanol tan vô hạn trong nước.

c. $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH$ có độ tan cao hơn $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$.

d. $HOCH_2CH(OH)CH_2OH$ khó tan trong nước.

Câu 5. Alcohol đơn chức no có công thức tổng quát là $C_nH_{2n+1}OH$ ($n \geq 1$)

a. Đốt cháy alcohol đơn chức no, luôn thu được số mol CO_2 bằng số mol H_2O.

b. Ứng với alcohol đơn chức no có 3C, có 1 đồng phân alcohol bậc I và 1 đồng phân alcohol bậc II.

c. Các alcohol đơn chức no có khối lượng phân tử càng lớn thì khả năng tan trong nước càng dễ.

d. Ứng với công thức $C_nH_{2n+2}O$, chỉ có 1 loại hợp chất là alcohol.

Câu 6. Trong phân tử alcohol, các liên kết O-H, C-O phân cực về phía nguyên tử oxygen.

a. Trong phản ứng hóa học, alcohol bị phân cắt ở liên kết O-H hoặc liên kết C-O.

b. Trong phản ứng hóa học, alcohol bị phân cắt ở liên kết O-H, nên alcohol dễ cho phản ứng thế nguyên tử H.

c. Khi phản ứng với kim loại mạnh như sodium, potassium, liên kết O-H trong alcohol bị phân cực, nguyên tử hydrogen trong nhóm hydroxy có thể bị thay thế bởi kim loại và giải phóng khí hydrogen.

d. Trong phản ứng tách nước của alcohol tạo alkene, alcohol chỉ bị phân cắt liên kết C-O.

Câu 7. Các hợp chất propane, dimethyl ether và ethanol có phân tử khối gần tương đương nhau và có một số tính chất sau

	$CH_3CH_2CH_3$	**CH_3OCH_3**	**CH_3CH_2OH**

	Propane	Dimethyl ether	ethanol
Phân tử khối	44	46	46
Nhiệt độ sôi (^{0}C)	-42,1	-24,9	78,3
Độ tan (g/100g nước)	Không tan	7,4	Tan vô hạn

a. Ethanol và dimethyl ether có cùng công thức phân tử C_2H_6O.

b. Nhiệt độ sôi ethanol cao hơn 2 chất còn lại vì giữa các phân tử ethanol tạo được liên kết hydrogen với nhau.

c. Dimethyl ether và ethanol tan trong nước do đều tạo được liên kết hydrogen với nước.

d. Propane có nhiệt độ sôi thấp hơn dimethyl ether do khối lượng phân tử thấp hơn dimethyl ether.

Câu 8. Thực hiện thí nghiệm Copper(II) hydroxide tác dụng với alcohol đa chức

Bước 1: cho vào ống nghiệm 1mL dung dịch $CuSO_4$ 2% và 1mL dung dịch NaOH 10%

Bước 2: Lắc nhẹ ống nghiệm rồi nhỏ vào 5 giọt glycerol.

- Sau bước 1, thấy xuất hiện kết tủa xanh lơ trong ống nghiệm.
- Sau bước 2, kết tủa tan thành dung dịch xanh lam đậm.

a. Thí nghiệm chứng tỏ glycerol có các nhóm OH liền kề.

b. Nếu thay glycerol bằng ethanol, hiện tượng vẫn tương tự.

c. Có thể dùng thí nghiệm này để nhận biết glycerol và ethanol.

d. Không thể dùng $Cu(OH)_2$ để nhận biết methanol và ethylene glycol.

Câu 9. Một học sinh tiến hành thí nghiệm như sau: Lấy một mẩu nhỏ Na vào cốc chứa ethanol dư, thấy mẩu Na tan dần và có sủi bọt khí. Sau khi kết thúc phản ứng thấy có kết tủa trắng xuất hiện, thêm một ít nước vào dung dịch sau phản ứng thấy kết tủa tan. Nhỏ vài giọt phenolphtalein vào dung dịch thu được, thấy dung dịch chuyển thành màu hồng.

a. Trong thí nghiệm trên xảy ra phản ứng $2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2$

b. Phản ứng trên là phản ứng thế H trong nhóm OH bằng kim loại Na.

c. Dung dịch thu được sau phản ứng chuyển thành màu hồng là do sau phản ứng có C_2H_5OH có tính base.

d. Chất kết tủa trắng là C_2H_5ONa, kết tủa này tan trong nước tạo dung dịch C_2H_5OH và NaOH.

Câu 10. Một alcohol X có công thức phân tử là $C_2H_6O_2$. Ở điều kiện thường, X là chất lỏng không màu, không mùi, tan tốt trong nước, có độ nhớt khá cao, có vị ngọt. Chất X được sử dụng rộng rãi làm chất chống đông và làm nguyên liệu trong sản xuất poly(ethylene terephtalate). Chất X có thể điều chế bằng cách oxi hóa trực tiếp ethylene bằng dung dịch potassium permangannate.

a. Chất X có cấu tạo là $HO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH$

b. Chất X là alcohol đa chức no

c. Đun chất X với dung dịch H_2SO_4 đặc, 180^{0}C thu được ethylene.

d. Đốt cháy chất X thu được số mol CO_2 bằng số mol H_2O.

PHENOL

Câu 1. Phenol là hợp chất hữu cơ

a. Có công thức cấu tạo

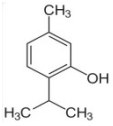
.

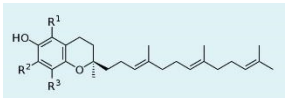
b. Có tính base yếu

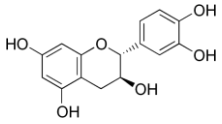
c Ở điều kiện thường là chất rắn không màu tan nhiều khi đun nóng, tan vô hạn ở 66 độ C

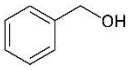
d. nhóm –OH liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon no và có chứa vòng benzene.

Câu 2. Hợp chất thiên nhiên chứa nhiều phenol

a.thymol  (tinh dầu xạ hương)

b.  vitanin E (dầu thực vật)

c. catechin (chè xanh) 

d. Benzyl alcohol 

Câu 3. Trong phân tử phenol, do ảnh hưởng qua lại giữa vòng benzene và nhóm -OH nên

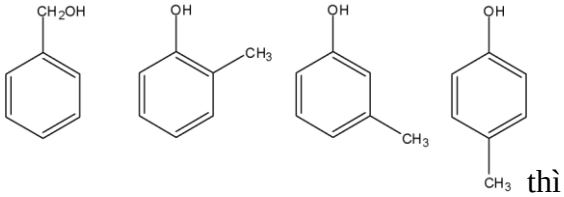
a. phenol tan vô hạn trong nước ở điều kiện thường tương tự ethanol

b. phenol phản ứng được với dung dịch NaOH.

c. phenol dễ tham gia phản ứng thế bromine và thế nitro hơn benzene do ảnh hưởng của nhóm –OH.

d. phenol có tính acid yếu làm đổi màu giấy quỳ tím

Câu 4. Các chất có cùng công thức phân tử C_7H_8O

 thì

a. có 4 chất phản ứng với Na.

b. có 3 chất phản ứng với NaOH.

c. có 4 chất phản ứng với nước bromine.

d. có 3 chất phản ứng với muối sodium carbonate.

Câu 5. Phenol có thể phản ứng với một số muối

a. phenol phản ứng với muối sodium carbonate.

b. phenol phản ứng với muối sodium sulfate.

c. phenol phản ứng với muối barium sulfate.

d. phenol phản ứng với muối potassium carbonate

Câu 6. Trong phân tử phenol, do ảnh hưởng của vòng benzene nên liên kết O-H của phenol phân cực

a. vì vậy phenol có tính acid yếu và không làm đổi màu quỳ tím.

b. mạnh hơn so với alcohol.

c. nên phenol phản ứng được với kim loại kiềm,dung dịch base, muối sodium carbonate.

d. nên phenol dễ tham gia phản ứng thế bromine và thế nitro hơn benzene.

Câu 7. Phenol có thể được tổng hợp từ

a. cumene.

b. nhựa than đá.

c. benzene.

d. chlorobenzene.

Câu 8. Trong phân tử phenol, do ảnh hưởng của nhóm -OH

a. phenol phản ứng với kim loại kiềm.

b. phenol phản ứng với nước bromine tạo kết tủa màu trắng.

c. phenol phản ứng thế ưu tiên vào vị trí 2,4 và 6 (ortho và para).

d. phản ứng thế nguyên tử hydrogen ở vòng benzene của phenol xảy ra dễ dàng hơn so với benzene.

Câu 9. Ở điều kiện thường, phenol là chất rắn không màu

a. ít tan trong nước.

b. tan vô hạn trong nước.

c. tan tốt trong các dung môi hữu cơ như ethanol,ether và acetone.

d. có tính độc và có thể gây bỏng khi tiếp xúc với da nên cần phải cẩn thận khi sử dụng

Câu 10. Khi nhỏ từ từ dung dịch bromine vào ống nghiệm chứa dung dịch phenol, hiện tượng quan sát được

a. dung dịch trong suốt.

b. nước bromine bị mất màu và xuất hiện kết tủa trắng.

c. xuất hiện kết tủa trắng.

d. không xảy ra hiện tượng gì.

HỢP CHẤT CARBONYL

Câu 1. Aldehyde là hợp chất hữu cơ có nhóm -CHO liên kết với nguyên tử carbon (trong gốc hydrocarbon hoặc -CHO) hoặc nguyên tử hydrocarbon.

a. Aldehyde no, đơn chức, mạch hở có công thức chung $C_nH_{2n+1}CHO\ (n \geq 0)$.

b. Dựa theo đặc điểm của gốc hydrocarbon trong phân tử, người ta chia thành aldehyde no, không no, thơm.

c. Dựa theo số lượng nhóm -CHO trong phân tử, người ta chia thành aldehyde đơn chức, đa chức.

d. Tên thay thế của các aldehyde đơn chức được cấu tạo như sau: Tên hydrocarbon + al.

Câu 2. Aldehyde fomic là thành phần chính của các loại keo được dùng trong công nghiệp chế tạo gỗ đóng vai trò liên kết với cellulose của gỗ tạo độ bền. Sử dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp như dệt, nhựa, chất dẻo, xây dựng, mỹ phẩm, mực máy photocopy,…

a. Ở điều kiện thường aldehyde fomic là chất khí mùi xốc, không tan trong nước.

b. Thể hiện tính oxi hóa khi tác dụng với [H].

c. Thể hiện tính khử khi tác dụng với thuốc thử Tollens.

d. Aldehyde fomic bị oxi hóa bởi $Cu(OH)_2/OH^-$, t^0 tạo kết tủa màu đỏ gạch.

Câu 3. Aldehyde mạch hở, có công thức tổng quát $C_nH_{2n-2}O$ thuộc loại

a. aldehyde no, đơn chức.

b. aldehyde đơn chức chứa một liên kết đôi trong gốc hiđrocacbon.

c. aldehyde đơn chức chứa hai liên kết □ trong gốc hiđrocacbon.

d. aldehyde đơn chức chứa ba liên kết □ trong gốc hiđrocacbon.

Câu 4. Hợp chất carbonyl là các hợp chất hữu cơ có chứa nhóm chức carbonyl. Nhóm chức carbonyl có trong aldehyde, ketone.

a. Các aldehyde, ketone có nhiệt độ sôi cao hơn các hydrocarbon có khối lượng phân tử tương đương.

b. Ở nhiệt độ thường, các aldehyde có phân tử khối nhỏ (methanal, ethanal) ở trạng thái khí, các hợp chất carbonyl thông dụng khác ở trạng thái lỏng.

c. Các aldehyde, ketone có mạch carbon ngắn tan tốt trong nước. Khi số nguyên tử carbon tăng thì độ tan của các hợp chất carbonyl giảm dần.

d. Methanal có nhiệt độ sôi cao hơn ethanal, propanal.

Câu 5. Cho các tên gọi sau, tên gọi nào đúng, tên gọi nào sai?

a. C_6H_5CHO có tên thông thường là benzaldehyde.

b. Propanal là tên thay thế của công thức CH_3CH_2CHO.

c. CH_3CHO có tên thông thường methanal.

d. Acetone là tên thay thế của công thức CH_3COCH_3

Câu 6. Aldehyde fomic là thành phần chính của các loại keo được dùng trong công nghiệp chế tạo gỗ đóng vai trò liên kết với cellulose của gỗ tạo độ bền. Sử dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp như dệt, nhựa, chất dẻo, xây dựng, mỹ phẩm, mực máy photocopy,…

a. Phân tử fomic có cấu tạo phẳng.

b. Dung dịch bão hòa của aldehyde fomic trong alcohol (có nồng độ 37 - 40%) được gọi là fomalin.

c. Aldehyde fomic tan rất tốt trong nước.

d. Nhiệt độ sôi của aldehyde fomic cao hơn nhiệt độ sôi của methane.

Câu 7. Trong công nghiệp, axit axetic phần lớn được dùng trong sản xuất chất kết dính, mạ sơn, dệt may, cao su, làm chất tẩy cặn vôi, công nghiệp chế biến thực phẩm đóng hộp…

a. Phân tử aldehyde acetic có chứa 4 nguyên tử hidro.

b. Vị chua của giấm ăn là do aldehyde acetic gây ra.

c. Dung dịch aldehyde acetic trong nước được gọi là dung dịch fomalin.

d. Aldehyde acetic là aldehyde no, đơn chức, mạch hở.

Câu 8. Nhận định nào đúng, nhận định nào sai trong các nhận định sau

a. Khử aldehyde hay xeton bằng [H] tạo sản phẩm là các ancol cùng bậc.

b. Oxi hóa axetaldehyde bằng nước brom tạo ra sản phẩm là acetic acid.

c. Aldehyde fomic có khả năng hòa tan $Cu(OH)_2$ ở nhiệt độ thường, tạo dung dịch màu xanh lam.

d. Aldehyde vừa có tính oxi hóa vừa có tính khử.

Câu 9. Nhận định nào đúng, nhận định nào sai trong các nhận định sau

a. Oxi hóa aldehyde fomic bởi thuốc thử Tollens thu được muối amoni cacbonat.

b. Có thể phân biệt axit fomic và aldehyde fomic bằng thuốc thử Tollens.

c. Khi cho 1 mol aldehyde đơn chức tham gia phản ứng tráng bạc đều thu được 2 mol Ag.

d. Đốt aldehyde no, đơn chức thì thu được số mol CO_2 = số mol H_2O.

Câu 10. Đốt cháy hết a mol aldehyde X mạch hở được b mol CO_2 và c mol H_2O trong đó b = a + c. Trong phản ứng tráng gương thì 1 phân tử X chỉ nhường 2e. Chất X thuộc dãy đồng đẳng của aldehyde

a. không no, có 1 liên kết đôi C=C, đơn chức.

b. no, đơn chức.

c. không no, có 2 liên kết đôi C=C , đơn chức.

d. no, hai chức.

CARBOXYLIC ACID

Câu 1. Malic là hợp chất hữu cơ tạp chức, có mạch carbon không phân nhánh, là nguyên nhân chính gây nên vị chua của quả táo.

a. Cứ 1 mol malic acid phản ứng được với tối đa 2 mol $NaHCO_3$

b. Đặc điểm công thức cấu tạo của Malic là $HOOC\text{-}CH(OH)\text{-}CH_2\text{-}COOH$

c. Công thức phân tử của Malic là $C_5H_8O_4$

d. Làm quỳ tím hóa xanh

Câu 2. Trong các hợp chất hữu cơ có phân tử khối xấp xỉ nhau dưới đây, carboxylic acid có nhiệt độ sôi cao nhất

Loại hợp chất	Alkane	Aldehyde	Alcohol	Carboxylic acid
Công thức cấu tạo	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	CH_3CH_2CHO	$CH_3CH_2CH_2OH$	CH_3COOH
M	58	58	60	60
$t_s(^0C)$	- 0,5	49	97,2	118

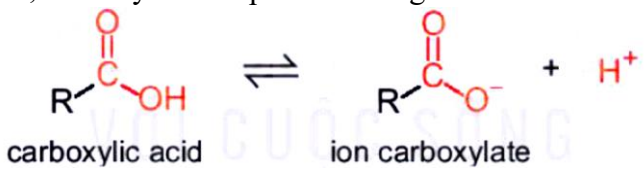
a. Nhiệt độ sôi của carboxylic acid là thấp nhất

b. Thứ tự giảm dần nhiệt độ sôi là carboxylic acid > alcohol > aldehyde > alkane

c. Carboxylic acid có nhiệt độ sôi cao nhất vì có nhóm carboxylic acid phân cực và tạo liên kết hydrogen giữa các phân tử

d. Carboxylic acid tan tốt trong nước

Câu 3. Trong dung dịch nước, carboxylic acid phân li không hoàn toàn theo cân bằng:



carboxylic acid ion carboxylate

Hằng số cân bằng của phương trình phân li một số carboxylic acid được cho trong bảng sau:

Bảng. Hằng số cân bằng của phương trình phân li một số carboxylic acid

Carboxylic acid	Hằng số cân bằng của phương trình phân li carboxylic acid	Phần trăm phân li (dung dịch 0,1M) (%)
HCOOH	$1,8.10^{-4}$	4,2
CH_3COOH	$1,8.10^{-5}$	1,3
CH_3CH_2COOH	$1,3.10^{-5}$	1,2
$CH_3CH_2CH_2COOH$	$1,5.10^{-5}$	1,2

a. carboxylic acid là các acid yếu do hằng số phân li rất nhỏ và phần trăm phân li dưới 5% nếu xét dung dịch có nồng độ 0,1M.

b. Tính acid của acid HCOOH là mạnh nhất vì hằng số phân li và phần tram phân li nhỏ hơn các acid còn lại.

c. Tính acid của $CH_3CH_2CH_2COOH$ là yếu nhất

d. Thứ tự tính acid là: $CH_3CH_2CH_2COOH<CH_3CH_2COOH<CH_3COOH<HCOOH$

Câu 4. Trong nọc độc của một số côn trùng như kiến, ong, muỗi … có chứa hợp chất acid gây bỏng rát và ngứa.

a. Acid đó là fomic acid, có công thức phân tử là HCOOH

b. Acid đó là acetic acid, có công thức phân tử là CH_3COOH

c. Khi bị côn trùng cắn, đốt thì bôi vôi lên chỗ vết côn trùng cắn, đốt.

d. Khi bị côn trùng cắn, đốt thì bôi giấm lên chỗ vết côn trùng cắn, đốt.

Câu 5. Phản ứng của acetic acid với magnesium

Chuẩn bị: Dung dịch CH_3COOH 1 M, phoi bào magnesium; ống nghiệm.

Tiến hành: Cho 1 – 2 mL dung dịch acetic acid 1M vào ống nghiệm, sau đó thêm vào vài mẩu magnesium.

a. Hiện tượng quan sát được: Mẫu Mg tan dần và có khí không màu thoát ra.

b. Nếu thay dung dịch CH_3COOH bằng dung dịch C_2H_5OH thì hiện tượng quan sát tương tự.

c. Nếu thay mẫu Mg bằng mẫu Cu thì thấy hiện tượng quan sát được cũng tương tự.

d. Phản ứng của Mg với dung dịch CH_3COOH xảy ra vì do CH_3COOH có tạo được liên kết hydrogen.

Câu 6. Nghiên cứu phản ứng ester hóa – điều chế ethyl acetate

Điều chế ethyl acetate trong phòng thí nghiệm được tiến hành như sau:

- Cho khoảng 2 ml ethanol và 2 ml acetic acid tuyệt đối vào ống nghiệm, lắc đều hỗn hợp
- Thêm khoảng 1 ml dung dịch H_2SO_4 đặc, lắc nhẹ để các chất trộn đều với nhau.
- Kẹp ống nghiệm vào kẹp gỗ rồi đặt ống nghiệm vào cốc nước nóng (khoảng 60^0C – 70^0C) trong khoảng 5 phút, thỉnh thoảng lắc đều hỗn hợp. Sau đó lấy ống nghiệm ra khỏi cốc nước nóng, để nguội hỗn hợp rồi rót sang ống nghiệm khác chứa 5 ml dung dịch muối ăn bão hòa.

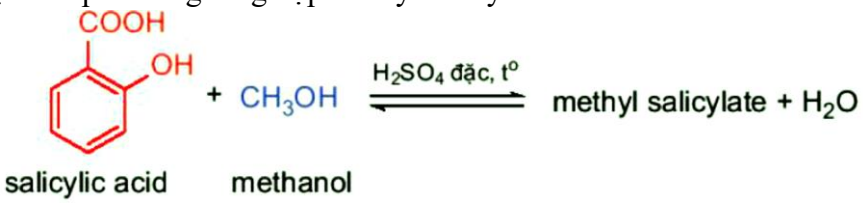
a. Hiện tượng: Tạo ra kết tủa không màu có mùi thơm, sủi bọt khí.

b. Hiện tượng: Tạo ra chất lỏng không màu có mùi thơm, không tan trong nước và nổi trên mặt nước

c. Vai trò của Sulfuric acid: là chất xúc tác hút nước giúp phản ứng diễn ra theo chiều thuận tạo ra nhiều sản phẩm $CH_3COOC_2H_5$ hơn.

d. Vai trò của dung dịch muối ăn bão hòa: Để hỗn hợp dễ dàng tách lớp.

Câu 7. Methyl salicylate là hợp chất thuộc loại ester dùng làm cao dán giảm đau, kháng viêm ngoài da. Methyl salicylate được tổng hợp từ phản ứng ester hóa giữa salicylic acid và methanol. Phương trình hóa học của phản ứng tổng hợp methyl salicylate:



a. Phản ứng tổng hợp methyl salicylate là phản ứng ester hóa.

b. Salicylic acid là hợp chất hữu cơ đa chức.

c. Phản ứng tổng hợp Methyl salicylate không cần xúc tác và nhiệt độ thì vẫn xảy ra.

d. Phản ứng tổng hợp Methyl salicylate là phản ứng thuận nghịch.

Câu 8. Giấm ăn có thành phần là acetic acid (CH_3COOH) có nồng độ từ 2% đến 5%. Trên thị trường có 2 loại giấm ăn là giấm nuôi tự nhiên và giấm pha từ acid.

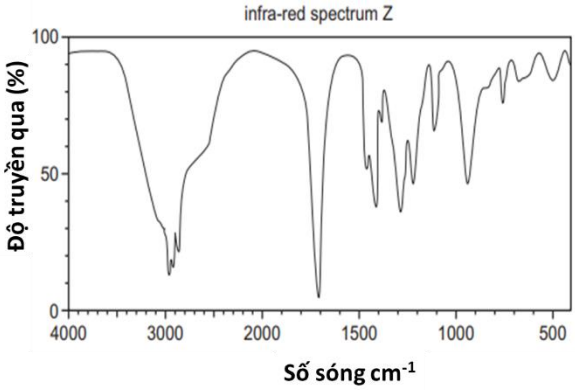
a. Giấm nuôi tự nhiên sẽ tốt hơn giấm pha từ acid vì nó không có lẫn tạp chất, còn giấm pha từ acid có thể lẫn nhiều tạp chất có thể gây ngộ độc thực phẩm, không tốt cho sức khỏe.

b. Giấm nuôi tự nhiên là quá trình lên men từ alcohol C_2H_5OH.

c. Giá thành sản xuất giấm pha từ acid rẻ hơn giấm nuôi tự nhiên.

d. Trong qúa trình lên men giấm tự nhiên để quá trình xảy ra nhanh hơn có thể tang nhiệt độ lên.

Câu 9. $CH_3(CH_2)_3COOH$ (chất A) là chất lỏng không màu, có mùi khó chịu. Đun nóng A với methanol (CH_3OH) có mặt của chất xúc tác acid sau một vài giờ thu được hỗn hợp chứa A, methanol và một sản phẩm hữu cơ $CH_3(CH_2)_3COOCH_3$ (chất V) có mùi trái cây dễ chịu. Một hợp chất hữu cơ được xác định bằng máy quang phổ IR như sau:



a. Dựa vào quang phổ IR xác định có nhóm chức –COOH của (A)

b. Dựa vào quang phổ IR xác định có nhóm chức –OH của methanol

c. Dựa vào quang phổ IR xác định có nhóm chức –COO- của (V)

d. Dựa vào quang phổ IR có thể xác định được công thức phân tử của một hợp chất hữu cơ.

Câu 10. Các nồi ấm đun nước, xoong, chảo hay các vòi nước, thiết bị vệ sinh sau một thời gian sử dụng thường thấy xuất hiện 1 lớp cặn màu trắng (thành phần chính là $CaCO_3$) bám ở đáy … hoặc các đồ dùng bằng đồng sau một thời gian để trong không khí thường bị xỉn màu.

a. Các đồ dùng bằng đồng bị xỉn màu là do đồng bị oxi hóa bởi khí oxygen có trong không khí.

b. Để xử lí lớp cặn hoặc xỉn đồng có thể dùng giấm ăn.

c. Các thiết bị, vòi nước, xoong nồi… bị lớp cặn hay đồ dùng bằng đồng bị xỉn màu thì vứt đi không xử dụng được nữa.

d. Có thể đánh bóng đồ dùng bằng đồng bằng xà phòng.